

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIÓN AVANZADA
PROYECTO FINAL DE MÁSTER**

**PROPUESTA INICIAL DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN
EDIFICACIONES RESIDENCIALES DE LA REPÚBLICA
DOMINICANA. EN BASE AL ANÁLISIS DE UN EJEMPLO
PRÁCTICO**

**(CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT
STUDY INITIAL PROPOSAL FOR RESIDENTIAL BUILDINGS
IN THE DOMINICAN REPUBLIC. BASED ON A PRACTICAL
EXAMPLE)**

Autor: Ing. Mario Bolívar Valenzuela Victoriá

Director: Dr. José Manuel Vicente Gómez Soberón

Codirector: Dra. María de la Consolación Gómez Soberón

Barcelona, 5 de abril del 2018



La obra se distribuye bajo los términos y condiciones de la presente licencia pública de **Creative Commons** (“ccpl” o “licencia”). La obra está protegida por la ley del derecho de autor y/o por cualquier otra ley que resulte aplicable. Cualquier uso distinto del autorizado por la presente licencia o por la ley del derecho de autor está prohibido.

Se entiende que, por el mero ejercicio de cualquiera de los derechos aquí previstos sobre la obra, usted acepta y se obliga bajo los términos y condiciones de la presente licencia. El licenciante le otorga los derechos aquí descritos considerando la aceptación por su parte de dichos términos y condiciones.



RESUMEN

El presente PFM consiste en el desarrollo de un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tomando como modelo una edificación residencial en la Republica Dominicana, debido a que son el tipo de construcción más común, de mayor crecimiento y de inversión del sector.

Se definirán los criterios y conceptos necesarios para llegar a comprender las consideraciones de la gestión de residuos de construcción y demolición. También, será necesario un análisis de la situación de este ámbito en el país en que se pretende aplicar el estudio, descubriendo los aspectos positivos, negativos y necesidades para poder reconocer lo que se puede o no satisfacer con los criterios presentados

El estudio se traducirá a estimaciones de los desperdicios que se puedan generar en la construcción residencial, se contemplará la logística de separación y recogida, también la cuantificación y clasificación de desechos para determinar su potencial reutilización y reciclaje. Su almacenamiento en obra, procedimientos y planificación.

Luego de analizar las informaciones y los datos que se presenten, se establecerán conclusiones resaltando soluciones, problemáticas, alternativas, perspectivas futuras, que aporten a investigaciones futuras dentro de la misma área de aplicación.

PALABRAS CLAVE:

Construcción, Demolición, Residuos, Reciclaje, Gestión

ABSTRACT

The present PFM consists in the development of a Study of Waste Management of Construction and Demolition taking as a model a residential building in the Dominican Republic, because they are the most common construction type, with the highest growth and investment in the field.

The concepts and criteria necessary to understand the considerations of construction and demolition waste management will be defined. Also, it will be necessary to analyze the situation in this field in the country where the study is to be applied, discovering the positive, negative and needs in order to recognize what can or cannot be satisfied with the criteria presented.

The study will be translated into estimates of the waste that can be generated in residential construction, the separation and collection logistics will be contemplated, as well as the quantification and classification of waste to determine its potential reuse and recycling. Its storage in work, procedures and planning.

After analyzing the information and data presented, conclusions will be established highlighting solutions, problems, alternatives, future perspectives, which contribute to future research within the same area of application.

KEYWORDS:

Construction, Demolition, Waste, Recycling, Management

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	7
2	DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2.2	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	11
2.2.1	OBJETIVO GENERAL	11
2.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2.3	ALCANCE	11
2.4	HIPÓTESIS	12
2.5	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	12
3	ESTADO DEL ARTE	13
3.1	ANTECEDENTES	13
3.2	CONCEPTOS GENERALES	14
3.2.1	DEFINICIÓN DE RCD	14
3.2.2	CLASIFICACIÓN DE LOS RCD	15
3.2.3	CAUSAS Y ORÍGENES DE LOS RCD	16
3.2.4	COMPOSICIÓN DE LOS RCD	17
3.2.5	RESIDUOS PELIGROSOS	18
3.2.6	JERARQUÍA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	21
3.2.7	ACCIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS RCD	24
3.2.8	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD	27
3.2.9	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RCD	27
3.2.10	GENERACIÓN DE RCD EN LAS ETAPAS DE LA OBRA	31
3.3	MARCO NORMATIVO	39
3.3.1	NORMATIVAS EN EUROPA	39
3.3.2	NORMATIVAS EN ESPAÑA	43
3.3.3	NORMATIVAS EN REPÚBLICA DOMINICANA	43
4	GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA	45
4.1	DATOS GENERALES	45
4.2	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA	46
4.3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN REPÚBLICA DOMINICANA	49
5	ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA REPUBLICA DOMINICANA	53
6	PROPUESTA INICIAL DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN BASE AL ANÁLISIS DE UN EJEMPLO PRÁCTICO	57
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	57
6.2	METODOLOGÍA DE TRABAJO CON CYPE	59

6.3	PROCESADO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION DEL PROYECTO	61
6.3.1	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	61
6.3.2	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	64
6.3.3	ANÁLISIS DE LOS INFORMES GENERADOS EN CYPE	73
6.3.4	MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA	81
6.3.5	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	82
6.3.6	SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA	85
6.3.7	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	87
6.3.8	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.	92
7	CONCLUSIONES	95
7.1	GENERALES	95
7.2	ESPECÍFICAS	96
7.3	PERSONALES	98
7.4	RECOMENDACIONES	98
7.5	AGRADECIMIENTOS	99
8	BIBLIOGRAFÍA	101
9	ANEXOS	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pictogramas de Sustancias Peligrosas. Fuente: (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas)	21
Figura 2. Jerarquía Europea de Gestión de Residuos. Fuente: (De La Fuente, 2016)	22
Figura 3. Cono de Jerarquía de la Gestión de Residuos. Fuente: Centro Nacional de Producción más limpia de Costa Rica.	23
Figura 4. Excavaciones y movimientos del material. Fuente: (Jaramillo, 2002)	32
Figura 5. Solar desbrozado en preparativos para explanación. Fuente: (Valenzuela, 2014)	32
Figura 6. Excavaciones. Fuente: (Valenzuela, 2014)	33
Figura 7. Armadura de Vigas, Forjados (Losa Aligerada) y Columnas. Fuente: (Valenzuela, 2014)	34
Figura 8. Construcción en Mampostería. Fuente: (Valenzuela, 2014)	36
Figura 9. Carpintería de madera en cocina. Fuente: (Tavárez, 2010)	37
Figura 10. Limpieza de escombros. Fuente: (Barín, 2017)	38
Figura 11. Mapa de la República Dominicana. Fuente: (Google Maps, 2018)	45
Figura 12. Esquema del Proceso de Recogida de Basura en Santo Domingo. Fuente: (Díaz & Mejía, 2016)	46
Figura 13. Vista Aérea del Vertedero de Duquesa. Fuentes: (Vilorio, 2016). Ubicación: Santo Domingo	47
Figura 14. Lugar de Disposición Final de los Residuos Sólidos. Fuente: (Cruz, 2017).	48
Figura 15. Señalización en la Vía Pública prohibiendo tirar escombros. Fuente: (Morales, 2008)	50
Figura 16. Escombros dejados en la vía pública. Fuente: (Diario Libre, 2014) . Ubicación: Santo Domingo.	51
Figura 17. Tasa de Crecimiento del Sector de la Construcción. Fuente: (Bretón, 2016).	54
Figura 18. Localización Geográfica del Proyecto (Vista Satelital). Fuente: Google Earth	58
Figura 19. Localización Geográfica del proyecto (Vista de Mapa Territorial). Fuente: Google Maps	58
Figura 20. Inicio del Proyecto de Demolición. Fuente: Cype	61
Figura 21. Características del Edificio a Demoler. Fuente: Cype	62
Figura 22. Definición de Medios auxiliares, maquinarias y herramientas. Fuente: Cype	63
Figura 23. Inicio de nuevo proyecto "TFM MAVII". Fuente: Cype	65
Figura 24. Selección de predimensionador. Fuente: Cype	65
Figura 25. Introducción de datos del proyecto. Fuente: Cype	66
Figura 26. Presupuesto y mediciones del proyecto. Fuente: Cype	68
Figura 27. Inserción de los elementos estructurales con el generador de precios. Fuente: Cype	69
Figura 28. Modificación de los porcentajes de desperdicios. Fuente: Cype	70
Figura 29. Modificación de los parámetros en la Gestión de Residuos de los materiales de la obra. Fuente: CYPE	71
Figura 30. Obtención del Informe de Gestión de Residuos. Fuente: Cype	72
Figura 31. Planos de separación, almacenamiento y manejo de RCD en el 1er Nivel de la obra. Fuente: Elaboración propia	¡Error! Marcador no definido.
Figura 32. Planos de separación (Cont.) 1er Nivel. Fuente: Elaboración propia	93
Figura 33. Planos de separación y almacenamiento y manejo en Sótano. Fuente: Elaboración propia	93
Figura 34. Detalle de bajante de escombros. Fuente: (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1982)	94
Figura 35. Modelo de contenedor para residuos. Fuente: Kholy Chemicals	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Causas y orígenes de los residuos de construcción y demolición (RCD). Fuente: (Osmani, Glass, & Price, 2007)	17
Tabla 2. Composición de RCD. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Plan Nacional de RCD 2001 (Secretaría General de Medio Ambiente, 2001)	18
Tabla 3. Fuente: Elaboración propia a partir de: (Comisión del 18 de Diciembre del Parlamento Europeo, 2014) , (Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes, 2016)	19

Tabla 4. Opciones de aplicación para los diferentes RCD. Fuente: Elaboración propia a partir de (Aldana & Serpell, 2012)	26
Tabla 5. Volúmenes de estimación de RCD a partir de la superficie construida, ($s=...m^2$). Fuente: A partir de datos del Real Decreto 105/2008	30
Tabla 6. Indicadores de la Construcción en los años 2014/2015 y 2015/2016. Fuente: (Banco Central de la República Dominicana, 2016)	54
Tabla 7. Criterios para la definición del proyecto de demolición. Fuente: Elaboración propia a partir de Cype	63
Tabla 8. Tabla de Información General Requerida del Proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de Cype	67
Tabla 9. Porcentajes de Desperdicios de Materiales de Construcción. Fuente: Elaboración propia a partir de (Carvajal, 2011)	70
Tabla 10. Identificación de los Residuos de Construcción y Demolición. Fuente: Cype	74
Tabla 11. Estimación de Residuos de Demolición. Fuente: Cype	75
Tabla 12. Estimación de Residuos de Construcción. Fuente: Cype	77
Tabla 13. Composición Porcentual de las viviendas, por tipo de material predominante en las paredes. Fuente: (Oficina Nacional de Estadística, 2013)	79
Tabla 14. Composición porcentual de las viviendas, por tipo de material predominante en techos (cubiertas). Fuente: (Oficina Nacional de Estadística, 2013)	79
Tabla 15. Destino de los residuos de demolición. Fuente: CYPE	82
Tabla 16. Destino de los residuos de la construcción. Fuente: CYPE	83
Tabla 17. Identificación de los residuos a separar "In Situ" durante la demolición. Fuente: Cype	86
Tabla 18. Identificación de los residuos a separar "In Situ" durante la construcción. Fuente: Cype	86
Tabla 19. Empresas de reciclaje de metales. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente	90
Tabla 20. Empresas de reciclaje de desperdicios sólidos y líquidos. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente	91
Tabla 21. Empresas con servicios generales de gestión de residuos. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente	91
Tabla 22. Empresa de reciclaje de escombros para relleno. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estimación de Generación de Residuos Sólidos en República Dominicana. Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente, 2015)	48
Gráfico 2. Estudio sobre la Cantidad y Composición de los RSU. Fuente: (JICA & ADN, 2011)	49
Gráfico 3. Datos de la Construcción privada en Santo Domingo. Fuente: (Pradel, 2016)	55
Gráfico 4. Volúmenes de los Residuos de la Demolición. Fuente: Cype	76
Gráfico 5. Volúmenes de los Residuos de la Construcción. Fuente: Cype	78
Gráfico 6. Cuantificación de residuos normalizados a) Peso(t); b) Volumen (m^3). Fuente: (Soberón, et al., 2011)	80

1 INTRODUCCIÓN

La construcción es una industria que crece cada día más en todo el mundo. Es responsable de un gran crecimiento económico y social de la humanidad ofreciendo a diario soluciones para hacer la vida del ser humano más confortable. No obstante, se debe mencionar que estos grandes avances han venido con un alto precio, pues también esta industria es responsable de un grave impacto al medio ambiente.

Muchos países han tomado decisiones para contrarrestar este efecto por lo que han aplicado medidas que ayuden a reducir lo que comúnmente afecta al medio ambiente, que son los desperdicios generados previo, durante y después de las construcciones. La Unión Europea, por ejemplo, ha desarrollado códigos que identifican y regulan todo lo que sea capaz de causar algún tipo de impacto negativo. Es a través de estos documentos avalados y debidamente aprobados que podemos convertir un simple ejercicio beneficioso para el medio ambiente en algo absolutamente necesario y que cada profesional que tenga algún tipo de responsabilidad dentro de este sector debe acogerse a los mismos.

Uno de los motivos principales de esta propuesta es la carencia de lo que en Europa hace años se viene desarrollando, los documentos que mencionamos anteriormente, los estudios, cifras y estadísticas que corroboren hacen que sea difícil realizar propuestas nacionales con el debido criterio. Se tiene como intención aprovechar las referencias y los marcos internacionales de la gestión de residuos de construcción y demolición para realizar un trabajo de investigación y propuesta con un gran potencial de ser aprovechado en el país de origen.

Se utilizaron herramientas informáticas especializadas para facilitar la gestión de residuos de construcción y demolición, de las cuales se obtuvieron los datos en base a los cuales se tomarán decisiones y se realizarán planificaciones, como lo es el caso de Cype. Estas herramientas tienen años desarrollándose en beneficio de la construcción tomando en consideración los criterios ambientales debidamente reglamentados.

El objetivo final de la implementación de estas herramientas es la obtención de la documentación que compone el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, para ser analizados y complementados con otras referencias, y también ser adaptados dentro de las posibilidades del sistema de gestión de residuos vigente en la República Dominicana. Se considera estas informaciones

como una propuesta inicial para su aplicación en el sector de la construcción debido a que actualmente no existe ningún tipo de normativa, protocolo, manual, regulación en este país que pueda tomarse como referencia.

2 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria de la construcción crece vertiginosamente en todo el mundo, y con esto los desechos que se producen en este sector. Países como los que conforman la Unión Europea tienen sus regulaciones y protocolos estableciendo la responsabilidad de los desarrolladores de proyectos ante el medio ambiente.

El caribe es una región que se caracteriza por su rápido desarrollo del sector en cuestión, en específico la República Dominicana, pero a diferencia de la Unión Europea, carece de las normativas y regulaciones adecuadas para acompañar este crecimiento.

La situación de la gestión de residuos sólidos en general en la República Dominicana es alarmante. Las pocas normativas de regulación que existen en este país, no se cumplen. Tampoco se presenta el interés de velar por que se respeten los artículos establecidos, y si se estudia más de cerca este comportamiento, se observará la existencia de otras deficiencias en cuanto al cumplimiento de la ley se refiere.

No existen muchos precedentes del manejo de residuos en República Dominicana, pero según se menciona en el “Análisis sobre la situación de desechos sólidos Rep. Dom.” (Ferrerías, 2015), una de las primeras medidas tomadas a favor de la preservación del Medio Ambiente fue la promulgación de la Ley General 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2000, que estableció nuevas regulaciones para la preservación del medio ambiente, limpieza e higiene de áreas verdes y espacios públicos, normas para la gestión de residuos sólidos, etc. Años después, luego reconocerse el Distrito Nacional como la Capital del país, se promulgó la ley 176-07 donde establece regulaciones más específicas para este territorio con un nivel de desarrollo muy por encima a la mayoría de las demás provincias.

Estas normativas abarcan de manera muy limitada el tema de los residuos de construcción y demolición (RCD), contenido sólo en el Capítulo X del “Reglamento de Residuos Sólidos” del

(Ayuntamiento del Distrito Nacional) en los artículos 53-56 donde en resumen solo se establecen responsabilidades y medidas para la limpieza de las vías y espacios públicos. A diferencia de legislaciones de otros países, no contiene ningún tipo de medidas correctivas, clasificaciones, evaluaciones, certificaciones, entre otros.

En el mejor de los escenarios, los residuos de construcción y demolición son mezclados y recolectados por las entidades de aseo urbano para ser depositados en los vertederos municipales, recibidos sin ningún tipo de control o tratamiento previo. Esta falta de control provoca la excedencia de la capacidad de estos lugares, lo que obliga a buscar otras alternativas, en estos casos son colocados los desechos en lugares improvisados (orillas de río, parques, entre otros), causando una gran contaminación que afecta directamente al desarrollo de este sector a nivel nacional de distintas formas. Por ejemplo, el aumento en la demanda de materias primas para la construcción, excediendo la capacidad de extracción de la industria, que puede conllevar a la explotación ilegal de los recursos naturales de los cuales se obtienen.

Es necesario que se propongan nuevas alternativas que ayuden a la gestión correcta de los residuos en este país, sobre todo en el sector de la construcción. Es por lo que se presenta esta investigación como una propuesta inicial al manejo de residuos de construcción y demolición para disminuir en la contaminación que aumenta exponencialmente en la República Dominicana.

2.2 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

2.2.1 *OBJETIVO GENERAL*

Aportar herramientas, criterios y metodologías que permitan disminuir la contaminación que produce el sector de la construcción en la República Dominicana presentando soluciones que faciliten la implementación de la reducción, reutilización y reciclaje en la construcción de edificaciones residenciales.

2.2.2 *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

Analizar las normativas y legislaciones internacionales y nacionales, de forma que se sustraiga la información relacionada a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Estudiar a fondo las características, causas y orígenes de los RCD de cara a la propuesta para su reducción, reutilización, reciclaje y valorización.

Desarrollar una propuesta inicial de plan de gestión de residuos que se adapte a las condiciones del sector de la construcción en la República Dominicana.

Proporcionar criterios aplicables a la situación de Republica Dominicana con referencias internacionales

2.3 ALCANCE

El trabajo abarca exponer los criterios necesarios para poder realizar un plan de gestión de residuos de construcción y demolición en la República Dominicana, aplicándolo a la construcción de edificaciones residenciales, la utilización de herramientas simples de estimación de los RCD de forma que sirva como guía para futuras investigaciones, la redacción de un plan de gestión de RCD a partir de los datos obtenidos con la intención de establecer una propuesta inicial.

Debido a la carencia de datos y estadísticas sobre los residuos de construcción y demolición en la República Dominicana, será necesario presentar referencias internacionales a la hora de establecer propuestas y satisfacer los requerimientos del estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

2.4 HIPÓTESIS

“Presentar un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de las edificaciones residenciales que sirva como propuesta inicial al manejo correcto de los desechos generados durante cada fase de la construcción de este tipo de estructuras para disminuir el impacto negativo al medio ambiente que tiene el sector de la construcción en República Dominicana, ofreciéndose como una herramienta para su desarrollo”.

2.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se desarrolló un trabajo de investigación teórico/exploratorio, consistiendo en la búsqueda de una aproximación con respecto a la realidad de la problemática y la propuesta a la que se quiere llegar.

Se utilizaron programas de apoyo para la realización de tablas y gráficos con la intención de simplificar y clasificar la información, como lo son Microsoft Word y Microsoft Excel. También se utilizaron los programas de diseño como Autocad para la extracción de la información del modelo en base al que se realizó la propuesta del plan de gestión de residuos.

Se procesó la información con la ayuda de herramientas informáticas para la estimación de residuos de construcción y demolición, y obtención de las informaciones correspondientes al estudio de gestión de residuos, como lo fue el caso de las aplicaciones de Cype “Arquímedes y Control de Obra” y “Proyecto de Demolición”.

Fueron aprovechados los recursos disponibles al estudiantado de la Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de la Edificación de Barcelona, en conjunto con las bases de datos Scopus, Scielo y Science Direct para la obtención de artículos tanto nacionales como internacionales para realizar la investigación documental, así también como las bases de datos de la Universidad Iberoamericana en Santo Domingo para la recolección de datos en la República Dominicana.

3 ESTADO DEL ARTE

3.1 ANTECEDENTES

En los últimos años se han realizado en territorio dominicano, diferentes investigaciones sobre la gestión de residuos sólidos en colaboración con organizaciones internacionales, con el fin de establecer programas y medidas correctivas. Uno de los mayores beneficios que ofrecen, es la obtención de cifras y datos confiables que informen correctamente la situación actual. Es uno de estos casos los estudios realizados por el Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN) en conjunto con la Agencia de Colaboración Internacional de Japón (JICA), donde presentan el informe del “Contexto Actual de los Residuos Sólidos en República Dominicana”. Con dicha investigación se dieron a conocer los principales factores que inciden en la problemática de la gestión de residuos desde un punto de vista económico, cultural, tecnológico y demográfico. (JICA & ADN, 2011)

Entidades extranjeras con gran incidencia en el sector de la construcción, como la constructora Norberto Odebrecht han presentado propuestas iniciales para la implementación de las “3R” en la República Dominicana. En este documento se presentan las características principales de la situación de los residuos sólidos en la República Dominicana, tanto sus malas prácticas como posibles proyectos para bienestar medioambiental, medidas y correcciones que pueden tomar las autoridades pertinentes y la población. (CEDAF, 2015)

La República Dominicana no cuenta con un plan de gestión de residuos en las obras de construcción. Si bien es cierto que en muchas empresas extranjeras que desarrollan proyectos en el país realizan la gestión de RCD, no existe una legislación que exija su cumplimiento, por lo que la disposición de estos se hace de manera desproporcional, en lugares no validados por autoridades y se recogen ocasionalmente junto con la recogida de residuos urbanos. Se gestionan ciertos residuos de manera voluntaria, dependiendo de las características de los materiales pueden ser reutilizados en las propias obras, como es el caso de los escombros, que en ocasiones son utilizados como material de relleno o el acero y la madera que también pueden ser reutilizados en las obras de construcción, pero también pueden ser transportados para ser procesados por compañías recicladoras fuera de la construcción, como es el caso del papel, el vidrio, el plástico, entre otros. (Rivera, 2016)

Para la sociedad dominicana es necesario repetir las acciones tomadas por otros países de Latinoamérica, como el caso de Colombia, donde apuntan en diferentes estudios que, el reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD) como agregados es una práctica, relativamente difundida en los países desarrollados, para prevenir la contaminación ambiental y disminuir el impacto de la extracción de agregados vírgenes. En el 2011, la Secretaria de Ambiente Distrital expide la resolución 2397, la cual obliga a que las constructoras de la ciudad de Bogotá, a que aprovechen los residuos de sus obras, evitando así que lleguen a humedales, ríos, quebradas o al espacio público. Esta medida contempla gradualidad, puesto que el porcentaje de RCD a reutilizar inicialmente exigido es del 5 % y cada año los porcentajes serán incrementados en cinco unidades hasta alcanzar un 25 %. (Castaño, Rodríguez, Lasso, Cabrera, & Ocampo, 2013)

En otros países de Latinoamérica como México, se han realizado estudios con el fin de demostrar que es posible reinsertar los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas, y también contribuir al conocimiento de estos materiales, con sus características particulares para fomentar su uso. En la misma investigación se destaca que la materia prima utilizada, mientras en los países desarrollados se insiste en fabricar concreto reciclado a partir de concreto original, clasificando inclusive a otros materiales como los morteros y tabiques como contaminantes, en América Latina se hacen esfuerzos por reciclar materia prima más heterogénea debido a las dificultades para la segregación de los mismos. (Domínguez Lepe & Martínez L., 2007)

3.2 CONCEPTOS GENERALES

3.2.1 DEFINICIÓN DE RCD

Durante las últimas décadas, los profesionales y los investigadores han aumentado su interés sobre los problemas que generan los residuos de la construcción y de demolición (RCD) (Lu & Yuan, 2011). Es importante que se defina correctamente el concepto de RCD para poder analizar la situación de estos los residuos en la industria de la construcción.

Los RCD son definidos como los resultantes de la construcción, renovación y demolición de estructuras incluidas edificaciones de todo tipo (residencial y no residencial), proyectos de repavimentación de caminos, reparación de puentes, y limpieza asociada con desastres naturales y humanos (Lu M., 2006). También se consideran como suelo, material y otros generados por cualquier clase de actividades de construcción, incluyendo el desarrollo, rehabilitación y remodelación de proyectos de construcción (Zhao, Leefink, & Rotter, 2009).

En otros trabajos de investigación son detallados como materiales no deseados generados durante la construcción, incluyendo estructuras y materiales rechazados, materiales que han sido ordenados en exceso y materiales que han sido utilizado y se han dañado (Deng, Liu, & Hao, 2008).

Como se aprecia, surgen diferentes conceptos de a partir de distintas investigaciones con el motivo de establecer un concepto claro de estos desechos. Estas definiciones presentan diferencias debido a los límites que consideran ya sea en el proceso de construcción, en cuanto a la actividad dentro del rubro, estados de la materia o en la perspectiva del ciclo de vida de los recursos y productos a través del medio edificado. Por lo tanto, buscando una definición más universal, se propone definir RCD a cualquier materia en estado líquido, sólido y/o gaseoso que resulta durante el proceso de extracción de materias primas y producción de materiales y/o servicios que se utilizan para el medio edificado y su posterior demolición y que terminan en la atmósfera, en un botadero o en cualquier otro sitio de disposición legal o ilegal con o sin técnicas apropiadas de manejo (Aldana & Serpell, 2012).

3.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RCD

De santos, Monercillo & García, 2010, proponen clasificar los residuos de construcción y demolición (RCD) de la siguiente forma:

1. Según su origen

Procedentes de puntos de extracción de áridos y puntos de movimientos de tierra sin actividad constructiva: Suelen ser materiales de naturaleza y granulometría no uniforme, de origen pétreo y no poseen contaminación de otras sustancias de las obras.

Procedentes de obras de construcción: Dentro de esta clasificación, un 75% de estos residuos se componen de materiales pétreos que son los restos de hormigón. El 25% restante recoge materiales heterogéneos, donde se encuentra el vidrio, la madera y el papel. Además, gran parte de esta fracción también se constituye de residuos con componentes tóxicos o contaminantes y plásticos procedentes de los embalajes para los materiales utilizados en obra.

Procedentes de obras de Demolición: Son muy parecidos a los residuos de construcción por su proporción de restos de hormigón y cerámicos. La diferencia entre estos es prácticamente lo

mezclados que se encuentren. Cuando ocurre una demolición, es imposible separar en obra los ladrillos, los sobrantes de armadura en los restos del hormigón armado, las cerámicas intactas, etc. Para ser separados se procede a una demolición selectiva donde se encuentren los materiales que posiblemente puedan ser separados con menos dificultad y sobre todo con un potencial de aprovechamiento a futuro.

2. Según su naturaleza

Residuos Inertes: Se denominan inertes a los residuos que no son peligrosos, pues no experimentan transformaciones químicas, físicas o biológicas. La característica principal de los mismos es que no perjudican la salud del ser humano ni tampoco el medio ambiente. Son comúnmente llamados “Escombros”, y no envuelven ningún tipo de desecho biodegradable o químicamente activos. Dicho esto, utilizando la clasificación anterior según su origen, los procedentes de puntos de extracción de áridos, movimientos de tierra, escombros de las obras de construcción y demolición, son todos residuos inertes.

Residuos No Peligrosos: Se caracterizan por lo presentar toxicidad en sí mismos, pero pueden producir otras sustancias y modificaciones físicas, químicas y biológicas y originar sustancias perjudiciales. Como ejemplo, dentro de estos desechos tenemos la madera, papeles, plásticos y metales en su mayoría.

Residuos Tóxicos y Peligrosos: Son sustancias tóxicas y peligrosas causando daño al medio ambiente y a la salud del ser humano. Estos residuos deben ser tratados con mucho cuidado a pesar de que no constituyen un gran porcentaje dentro del total de RCD de la obra. Poseen una gran capacidad para contaminar otros residuos con los que se encuentren mezclados multiplicando la cantidad de desechos perjudiciales. Dentro de esta clasificación tenemos a las pinturas y disolventes con sus envases, plomo y residuos radioactivos.

3.2.3 CAUSAS Y ORÍGENES DE LOS RCD

Estos residuos se originan a partir de la demolición y construcción de edificaciones e infraestructuras, que tienen actividades relacionadas como la restauración, rehabilitación, edificación de obras nuevas, fabricación y producción de materiales de construcción, entre otros.

Los desechos de la construcción se generan de manera efectiva durante todo el proyecto, desde el inicio hasta la finalización (Osmani, Glass, & Price, 2007). En la . se muestra el origen y las causas que pudiesen producir cualquier tipo de RCD durante toda la duración del proyecto.

Tabla 1. Causas y orígenes de los residuos de construcción y demolición (RCD). Fuente: (Osmani, Glass, & Price, 2007)

ORIGEN DE LOS RESIDUOS	CAUSAS DE LOS RESIDUOS
CONTRATO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Errores en los documentos del contrato ○ Redacción incompleta de los requerimientos
DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cambios en el diseño ○ Errores en los detalles del diseño ○ Especificaciones confusas o inadecuadas ○ Falta de comunicación
OBTENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ Errores en los requerimientos del cliente ○ Errores del proveedor
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> ○ Daños durante el transporte ○ Dificultad de acceso para los vehículos de carga ○ Métodos inadecuados para la descarga de materiales ○ Poca protección durante la descarga de materiales
GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN EN OBRA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de planes de gestión de residuos ○ Planificación incorrecta para las cantidades requeridas ○ Demoras en el intercambio de la información técnica ○ Falta de control y supervisión en obra
ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Espacio inadecuado para el almacenamiento ○ Métodos inapropiados para el almacenamiento ○ Materiales almacenados fuera de alcance
MANIPULACIÓN DEL MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Materiales en forma suelta (sin empaquetar) ○ Falta de criterios para el manejo correcto
OPERACIÓN EN EL LUGAR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Accidentes debido a negligencia ○ Mal funcionamiento de equipos ○ Poca ética de trabajo ○ Mano de obra incapacitada ○ Uso de materiales equivocados ○ Presión por el tiempo de entrega
RESIDUAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Residuos de los procesos de aplicación ○ Restos de materiales cortados ○ Embalaje

3.2.4 COMPOSICIÓN DE LOS RCD

Según lo establecido en el Plan Nacional de RCD, 2001, los residuos de construcción y demolición se componen de cierta variedad de materiales. Gracias a estudios realizados sobre los escombros que llegan a los vertederos en la Comunidad Autónoma de Madrid, la composición de los RCD podría establecerse según se muestra en la Tabla 2 :

Tabla 2. Composición de RCD. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Plan Nacional de RCD 2001 (Secretaría General de Medio Ambiente, 2001)

Materiales	Clasificación Europea de Residuos	Porcentaje de Composición
Ladrillos, Azulejos y otros Cerámicos	17 00 01	54%
Hormigón	17 00 01	12%
Piedra	N/A	5%
Arena, Grava y otros Áridos	N/A	4%
Madera	17 02 01	4%
Vidrio	17 02 02	1%
Plástico	17 02 02	2%
Metales	17 04 00	3%
Asfalto	17 03 00	5%
Yeso	17 01 00	0%
Papel	17 07 00	0%
Basura	17 07 00	7%
Otros	17 07 00	4%

3.2.5 RESIDUOS PELIGROSOS

Es de suma importancia el conocimiento de los tipos residuos peligrosos y los protocolos de seguridad que se deben tomar en cuenta en la gestión de los RCD. Estos son clasificados como: sustancias explosivas, oxidantes, inflamables fácilmente e inflamables, nocivas, tóxicas, cancerígenas, infecciosas, eco-tóxicas, corrosivas, mutagénicas, entre otros.

A continuación, se presenta en la Tabla 3 la clasificación de estos residuos según el **Real Decreto 105/2008**

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia a partir de: (Comisión del 18 de Diciembre del Parlamento Europeo, 2014) , (Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes, 2016)

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	CARACTERÍSTICAS	ORIGENES Y FRECUENCIA EN LA CONSTRUCCION	EJEMPLOS
H 1 EXPLOSIVO	Sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto del fuego, sensibilidad ante choques y fricciones, sin la presencia de oxígeno, rápida formación de gases y efecto del calor por confinamiento.	Alta frecuencia en obras civiles con ejecución de voladuras. (Carreteras, Ferrocarriles.)	Pólvoras, Hidrogeles, Anfos
H 2 COMBURENTE	Sustancias y preparados con reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias.	Alta frecuentes en obras con actividades de soldadura. (Edificaciones, Infraestructuras)	Oxígeno, Acetileno
H 3A FACILMENTE INFLAMABLE	Sustancias y preparados con punto de inflamación inferior a los 21 °C. Son inflamables ante el contacto con el aire a temperatura ambiente y sin aporte de energía, breve contacto con fuente de ignición, sustancias gaseosas inflamables en el aire a presión normal, en contacto con agua y humedad desprenden gases peligrosos.	Alta frecuencia en obras civiles con utilización de maquinarias pesadas.	Combustibles. Alcohol Etilico, Alcohol Metílico, Tolueno, Benceno,
H 3B INFLAMABLE	Sustancias y preparados con punto de inflamación superior o igual a los 21 °C e inferior a 55 °C.	Alta frecuencia en obras de edificaciones e infraestructuras, tanto en obra nueva como en rehabilitaciones y terminaciones.	Aerosoles, Pinturas, Aditivos
H 4 IRRITANTE	Sustancias y preparados que no son corrosivos y pueden causar una reacción inflamatoria de inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas.	Alta frecuencia en todo tipo de construcciones donde se utilicen materiales cementantes.	Cementos
H 5 TOXICIDAD POR ASPIRACION	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea presentan un riesgo de gravedad limitada para la salud	Alta frecuencia en rehabilitaciones y terminaciones.	Disolventes, Pinturas, Pegamentos, Lacas
TOXICIDAD AGUDA	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea presentan un riesgo muy grave, agudos y crónicos para la salud incluyendo la muerte	Alta frecuencia en colocación de aislamientos y aplicación de productos químicos con altas prestaciones a elementos constructivos, fumigaciones.	Plásticos, Marcos de Ventanas, Plaguicidas, poliuretanos en aislamientos.
H 7 CARCINÓGENO	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea causan o aumentan la frecuencia del cáncer.	Alta frecuencia en obras civiles donde se utilicen materiales basadas en alquitrán, petróleo, etc.	Materiales Bituminosos
H 8 CORROSIVO	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea causan la destrucción del tejido vivo al entrar en contacto.	Alta frecuencia en construcciones industriales y durante el funcionamiento de estas facilidades.	Ácido Sulfúrico, Amoniaco, Óxido de Nitrógeno.

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	CARACTERÍSTICAS	ORIGENES Y FRECUENCIA EN LA CONSTRUCCION	EJEMPLOS
H 9 INFECCIOSO	Sustancias y preparados que contienen microorganismos o toxinas de los que se puedan derivar enfermedades al ser humano y otros seres vivos.	Poco Probable en la Industria de la Construcción	De presentarse en la construcción se observaría en lugares con desechos biológicos no contenidos correctamente.
H 10 TOXICO PARA REPRODUCCION	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir malformaciones congénitas no hereditarias o aumentan su frecuencia.	N/A	N/A
H 11 MUTÁGENO	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea producen defectos genéticos hereditarios o aumentan su frecuencia.	Poco Probable en la Industria de la Construcción	N/A
H 12 GAS DE TOXICIDAD AGUDA	Son residuos que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, agua y ácido.	Alta frecuencia en construcciones de edificaciones e infraestructuras subterráneas, de distribución de gas, soldaduras, almacenamiento de químicos.	Monóxido de Carbono, Etanol
H 13 SENSIBILIZANTE	Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea causan reacción de hipersensibilización, causando efectos nocivos posteriores a alguna exposición ante estos.	Alta frecuencia en la construcción de infraestructuras industriales.	Maderas, Plaguicidas, Cromo, Níquel, Refinados del Petróleo.
H 14 ECOTOXICO	Son desechos que presentan riesgos inmediatos al medio ambiente.	Alta frecuencia en todo tipo de construcciones.	Metales pesados, Plaguicidas, Disolventes
H 15 SUSCEPTIBLES	Dan a lugar otra sustancia luego de su eliminación.	Alta frecuencia en cualquier tipo de construcción donde existan zonas de almacenamiento de sustancias químicas y pueda ocurrir alguna percolación.	Mezcla de residuos químicos con agua posada o humedad.

La normativa existente a partir del 1ero de Junio del 2015, (REGLAMENTO (UE) No 1357/2014 DE LA COMISIÓN) exige el etiquetado correcto de estos materiales. Estas deben indicar claramente el producto contenido en el envase, su clasificación, códigos, señalar el tipo de envase en el que se contiene, y explicar con claridad el grado de peligrosidad del producto. En la figura 1 se muestran estos pictogramas:










PICTOGRAMA	CARACTERÍSTICA	PICTOGRAMA	CARACTERÍSTICA
	GHS01 HP1 EXPLOSIVO		GHS03 HP2 COMBURENTE
	GHS02 HP3 INFLAMABLE	Pictograma será el establecido en la normativa autonómica para residuos sanitarios infecciosos	HP9 INFECCIOSO
	GHS05 HP4 IRRITANTE Skin corrosión Cat 1A y,1B,y 1C Serious eye damage HP8 CORROSIVO		GHS08 HP5 TOXICIDAD ESPECIFICA STOT SE 1 y 2 STOT RE 1,2 Asp tox 1 HP7 CARCINOGENO HP10 TÓXICO PARA LA REPRODUCCIÓN HP11 MUTAGENO
	GHS07 HP4 IRRITANTE Skin irritation Cat 2 y 3 Eye irritation Cat 2 HP6 TOXICIDAD AGUDA Acute Tox 4 Oral, dermal , inhalation HP5 TOXICIDAD ESPECIFICA STOT SE 3 HP13 SENSIBILIZANTE (Skin sensitization , Cat 1)		GHS06 HP6 TOXICIDAD AGUDA (Acute Tox 1,2,3 Oral, Dermal, Inhalation)
	GHS09 HP14 ECOTOXICO	Sin pictograma	HP12 Liberación de un gas de toxicidad aguda
Sin pictograma	HP15 Residuos que pueden presentar una de las características de peligrosidad antes mencionada que el residuo original		GHS04 El símbolo de la bombona de gas, se utiliza para gases comprimidos y licuados y no está ligada a ninguna propiedad de peligrosidad

Figura 1. Pictogramas de Sustancias Peligrosas. Fuente: (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas)

3.2.6 JERARQUÍA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Uno de los conceptos más conocidos y sencillos es el principio de las “3R” (reducir, reutilizar y reciclar). Pero según se establece en la legislación europea sobre la gestión de residuos (DIRECTIVA 2008/98/CE) este orden jerárquico es:

Reducir: se refiere a que lo que no se produce no causa ningún impacto. La disminución del consumo de materias primas implica que se utilicen menos recursos y se reduzcan los residuos que esta actividad genera (De Santos, Monercillo, & García, 2010).

Reutilizar: es volver a utilizar un material en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia, ofreciendo las siguientes opciones: reutilización directa en la obra donde son generados los residuos,

reutilización en otras obras y la reutilización previa transformación (Glinka, Vedoya, & Pilar, 2006).

Reciclar: es la operación que incorpora los residuos en un proceso en el que el material residual requerirá ser tratado, y luego sometido a un proceso de elaboración junto con otros insumos (Mercante, 2007).

Valorizar: consiste en utilizar los materiales a desechar como combustible y aprovechar su energía química, en caso de que no sea posible reutilizar o reciclar.

Eliminación: cuando sea inevitable y luego de agotar los pasos anteriores, se procede al desecho o vertido de los materiales de manera controlada.



Figura 2. Jerarquía Europea de Gestión de Residuos. Fuente: (De La Fuente, 2016)

Como se observa en la anterior Figura 2, la jerarquía europea de la gestión de residuos establece este orden en función del impacto que generan las actividades, donde se ordena desde la que genera menor impacto de todas (Prevención) hasta la que produce el mayor impacto (Eliminación).

En la investigación realizada por (Keys, Baldwin, & Austin, 2000) se propone otra jerarquía que se ajusta mejor a la realidad de las obras de construcción para la gestión de los RCD, incluyendo algunos componentes adicionales:

1. Desarrollo Sostenible
2. Prevención
3. Reducción
4. Reutilización en obra
5. Recuperación en obra
6. Reutilización fuera de la obra
7. Recuperación fuera de la obra
8. Botaderos

En países latinoamericanos como Costa Rica, líderes en el tema de la gestión de residuos, proponen su jerarquía como se muestra en la siguiente Figura 3:



Figura 3. Cono de Jerarquía de la Gestión de Residuos. Fuente: Centro Nacional de Producción más limpia de Costa Rica.

En el análisis de (Aldana & Serpell, 2012), se recogen las propuestas de diferentes trabajos de investigación, y se propone establecer jerarquías con una perspectiva en donde se involucren los cambios en el comportamiento de los responsables a nivel de consumo, de forma que se logre la armonía con los ecosistemas. También resaltan la necesidad de aplicar estas jerarquías a los diferentes

niveles del ciclo de vida de un proyecto. Esto consiste en: Desarrollo Sustentable a través de la educación, prevención a través de la acción evitar, reducción a través de la optimización, recuperación a través de la reutilización y el reciclaje, aprovechamiento a través de técnicas como el compostaje y la incineración para generar combustión y el servido en lugares apropiados y con buenas técnicas de manejo ambiental y social.

La intención de establecer los principios es motivar la transformación de las prioridades en el manejo correcto de los residuos, enfocándose en las acciones que eviten y reduzcan la generación de los residuos.

3.2.7 ACCIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS RCD

Existen diferentes metodologías en la gestión de los residuos de construcción y demolición, las cuales pueden ser aplicadas en todas las etapas del proyecto, sin embargo, tienen como prioridad de la minimización de los desechos.

Por ejemplo, (Ekanayake & Ofori, 2004) proponen promover durante la etapa de diseño un sistema de adquisición del proyecto donde la experiencia de los contratistas sobre métodos y secuencias de construcción puedan ayudar en la toma de decisiones en esta etapa.

Otra propuesta es la de diseñar para la deconstrucción, utilizar dimensiones y unidades estandarizadas, utilizar unidades de prefabricados, especificar materiales reciclados, utilizar materiales estandarizados y evitar variaciones tardías en los diseños (Osmani, Glass, & Price, 2007).

Puede aportar a la gestión de los RCD, el implemento de los prefabricados realizados fuera de la obra, utilizar componentes estandarizados, utilizar tamaños, capacidad y especificaciones reales de componentes, minimizar trabajos temporales, optimizar la vida del diseño, permitir especificaciones de materiales reciclados en diseños, diseñar para reciclar y facilidad de desmontaje (Keys, Baldwin, & Austin, 2000).

En la etapa de construcción (Chen, Li, & Wong, 2002) proponen maximizar la reutilización de materiales, colocar recipientes de disposición de residuos, educar a los trabajadores para reducir los residuos evitables, recompensar las buenas prácticas de los trabajadores.

Buscando un enfoque diferente, (De Santos, Monercillo, & García, 2010) indican que, para gestionar de forma adecuada los RCD, además del principio de jerarquía, se requieren medidas que permitan reducir su magnitud y su peligrosidad, utilizando dos ideologías principales: las medidas preventivas

y las medidas correctoras.

Las **medidas preventivas** consisten en acciones que nos llevan a evitar que se generen los residuos en la construcción o la demolición. Estas son:

Formación: Conocer y estudiar cualquier acción por emprender. Debe fomentarse la formación en materia de gestión de residuos los trabajadores de la obra.

Planificación Temporal: Correcto cronograma de las recepciones de materiales y los plazos, de forma que el personal tenga tiempo de preparar y evitar la acumulación innecesaria.

Ordenación Espacial: Ubicación de los materiales correctamente dentro de la obra para evitar cualquier tipo de daños a su integridad y reducir los desperdicios que pudiesen generarse en este sentido.

Plan de Residuos: Planificar de la misma manera y con el mismo sentido de prioridad que las tareas de la construcción, la gestión de los residuos. Los beneficios económicos y ambientales se verán reflejados a lo largo de la obra.

Uso de Materiales y Técnicas de Reducción de Residuos: Identificar en cada aspecto de la obra, alternativas que puedan disminuir la generación de residuos, tanto en los materiales a utilizar como en los procesos realizados y los sistemas.

Las **medidas correctivas** son aplicadas para manejar correctamente los residuos que ya se han producido en el proceso de demolición o la construcción. Estas son:

Formación: Como se dijo anteriormente, debe fomentarse la formación en materia de gestión de residuos los trabajadores de la obra, pues es fundamental para proceder de manera correcta.

Clasificación de Origen: Es de suma importancia separar los residuos desde su origen. La clasificación de estos materiales de manera correcta es directamente proporcional al rendimiento de la reutilización, valorización o reciclaje. Además, de no hacerse una clasificación, una gran cantidad de estos residuos serán inútiles al hacerse imposible su separación.

Organización Espacial: Consiste en disponer de un espacio destinado a la recogida y a la clasificación de los residuos que se van generando en la obra. Habilitar contenedores separados para residuos tóxicos, peligrosos y los demás desechos.

Reutilización y Reciclado: La selección de determinados elementos y materiales que sirvan para realizar otras funciones, es una acción que se puede llevar a cabo dentro a lo largo de la construcción.

En la publicación de (Aldana & Serpell, 2012), se proponen distintas aplicaciones para los RCD como alternativas, clasificando estas acciones que se pueden tomar con los distintos tipos de residuos que se pueden generar. A continuación, en la Tabla 4 se explica lo anterior:

Tabla 4. Opciones de aplicación para los diferentes RCD. Fuente: Elaboración propia a partir de (Aldana & Serpell, 2012)

RESIDUOS	APLICACIONES
Hormigón	Agregados para base de caminos y lotes de estacionamiento. Áridos para nuevas mezclas de hormigón. Cubierta para botaderos municipales.
Agregados	Sub bases de caminos, llenos para drenaje y hormigones.
Poliestireno, Cenizas Volantes, Escoria de altos hornos.	Aditivos para el Hormigón.
Asfalto	Mezclas calientes para el pavimento. Rellenos de baches y caminos sin pavimento.
Madera	Combustible de calderas y placas de madera de densidad media.
Material de excavaciones	Relleno.
Yeso de placas de yeso-cartón	Mejoramiento de drenajes, producción de fertilizantes, operaciones de compostaje.
Ladrillos	Trituración para relleno. Cubierta de botaderos municipales.
Vidrio	Sustituto de arena y áridos para cama de las tuberías.
Metal	Nuevos metales.
Plástico	Maderas de plástico.

3.2.8 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD

Según el Artículo 4 del RD 105 / 2008 de la normativa sobre producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición debe contener como mínimo lo siguiente:

Estimación de la cantidad de residuos expresada en toneladas y metros cúbicos de los residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra. Los mismos deben estar codificados según la lista europea de residuos.

Medidas para la prevención de residuos en la obra o proyecto.

Operaciones de **reutilización, valorización o eliminación** a las que se destinaran los residuos generados en la obra.

Las **medidas para la separación** de los residuos en obra.

Los planos de las instalaciones previstas para el **almacenamiento, manejo, separación**, y otras actividades para la gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Las **prescripciones técnicas** con relación al almacenamiento, manejo, separación, y otras actividades de para la gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

3.2.9 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RCD

En la actualidad, para realizar los estudios de gestión de RCD se utilizan en su mayoría herramientas informáticas. Con éstas se busca cuantificar y determinar los residuos que se van a generar en la obra, y que a partir de estos datos se establezcan las estrategias de gestión.

Algunas de las herramientas utilizadas son:

Net Waste Tool: es una herramienta creada por Waste & Resources Action Program (WRAP) gratuita y sin fines de lucro. Se utiliza para calcular la generación de residuos en los proyectos de construcción. El programa evalúa diferentes tipos de proyectos de construcción y propone estrategias para la reducción y reciclado de residuos.

Urbicad: es otra herramienta para la gestión de residuos en la obra. Realiza de forma automática estudios de gestión de RCD utilizando datos generales a introducir. Este programa se adapta a las normativas de residuos de los diferentes países en los que se aplique siempre y cuando estén afiliados.

Cype: con su módulo de Estudio de gestión de residuos, se genera automáticamente un documento adaptándose al artículo 4 del Real Decreto 105/2008. El usuario debe llenar numerosas preguntas en base a lo cual se desarrollarían los siguientes puntos:

- Agentes intervinientes en la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD)
- Normativa y legislación aplicable
- Identificación de los RCD generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos
- Medidas para la separación de los residuos en obra
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

Modelo Detallado: es un modelo que proporciona una previsión de los residuos que se van a generar en la obra a partir de mediciones. El objetivo es la determinación de las cantidades lo más acertado posible, para lo cual se requiere de un análisis más profundo y detenido que otros modelos. Es posible utilizarlo para cualquier tipo de edificación, ya sean reformas, rehabilitaciones, obras nuevas, ampliaciones, entre otros.

En la publicación “Retirada selectiva de residuos: Modelos de Presupuestación” (De Arellano Agudo, 2002), se propone un tipo de modelo detallado, con un tratamiento económico más puntualizado, analizando de forma individualizada la gestión de los residuos.

Consiste en la medición de las cantidades de RCD una vez se tengan las mediciones y volumetrías del proyecto para luego extraer dos listados:

A. Relación de partidas generadoras de residuos:

- Partidas de demolición y desmontaje
- Partidas de retirada de tierras procedentes de excavaciones
- Partidas que generan residuos de forma indirecta, al ejecutar la unidad de obra.

B. Listado de necesidades:

En este listado se recogen las cantidades de productos básicos y auxiliares, descripciones resumidas de la obra y códigos. Es de suma importancia considerar las pérdidas y los residuos de envases, que son susceptibles a generar más residuos.

Luego, se analizan e identifican los residuos que se van a producir en cada una de las partidas o en los productos del listado de necesidades, para ser codificados más adelante de acuerdo a las clasificaciones internacionales de residuos, dependiendo del lugar de aplicación. En último lugar se realiza la medición de las cantidades de los residuos que ya han sido identificados.

Se deberán utilizar una serie de coeficientes de transformación, debido a que se encontrarán diferencias entre las partidas de referencias y de medición. Estos coeficientes serán:

CR, Coeficiente Residuo: Coeficiente para medir la parte del elemento constructivo origen que se convierte en residuo. En el caso de una partida de demolición, se consideraría que el 100% se convierte en residuo, por lo tanto, el coeficiente sería 1. Si se estuviera midiendo las pérdidas y se estima un 8%, el coeficiente sería de 0.08.

CC, Coeficiente Conversión: Coeficiente para convertir la unidad de medida de la partida origen en la unidad de medida de la partida destino. Por ejemplo, si se quisiera obtener las toneladas de hormigón y la partida de referencia está expresada en m^3 de demolición de hormigón, se necesita saber la densidad media del hormigón, 2.5 t/m^3 y el coeficiente por lo tanto sería 2.5.

CT, Coeficiente Transformación: Coeficiente para transformar el criterio de medición de la partida origen en el criterio de medición de la partida destino. Por ejemplo, si se quiere obtener m^3 de tierras,

en perfil esponjado y la partida de referencia es m^3 de excavación de tierras en perfil natural, hay que saber la estimación de esponjamiento de las mismas, por ejemplo, un 30%, por lo tanto, el coeficiente sería 1,30.

Se deben expresar las cantidades totales de cada tipo de residuos expresados en m^3 y toneladas. De ser necesario se deben convertir las unidades a partir de la densidad del material.

Modelo de predimensionado: buscan estimar las cantidades de residuos que se van a generar en la obra basándose en coeficientes, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de edificio: Número de plantas, nave, vivienda unifamiliar, etc.
- Tipo de obra: Obra nueva, demolición, reforma, etc.
- Tipo de estructura: Hormigón, metálica, mixta, etc.
- Tipo de Cimentación: Zapata, losa, pilotes, etc.

Si el proyecto en cuestión se adapta a las características y condiciones de los coeficientes, se obtiene la estimación de los residuos de construcción y demolición de una forma simple y directa.

Otra forma de la estimación de los residuos es utilizando los coeficientes de volúmenes a partir del total de la superficie construida, como se muestra en la siguiente Tabla 5:

Tabla 5. Volúmenes de estimación de RCD a partir de la superficie construida, ($s=...m^2$). Fuente: A partir de datos del Real Decreto 105/2008

Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (t)	Vol. (m^3)
De naturaleza pétreo			
17 01 01	Hormigón	Sx 0,024	Sx 0,016
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)	Sx 0,11	Sx 0,07
17 02 02	Vidrio	Sx 0,001	Sx 0,0007
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)	Sx 0,01	Sx 0,007
De naturaleza no pétreo			
17 02 01	Madera	Sx 0,0008	Sx 0,0015
17 02 03	Plástico	Sx 0,03	Sx 0,05
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el código 17 03 01 (5)	Sx 0,01	Sx 0,01
17 04 07	Metales mezclados	Sx 0,005	Sx 0,002
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)	Sx 0,0002	Sx 0,0002
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)	Sx 0,001	Sx 0,01
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)	Sx 0,0004	Sx 0,001
Potencialmente peligrosos y otros			
15 01 06	Envases mezclados	Sx 0,001	Sx 0,005
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Sx 0,0001	Sx 0,0005
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Sx 0,0002	Sx 0,0002
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	Sx 0,014	Sx 0,02

3.2.10 GENERACIÓN DE RCD EN LAS ETAPAS DE LA OBRA

Los residuos de construcción y demolición se pueden generar de diferentes maneras durante los distintos procesos constructivos que conforman una obra. En la “guía de manejo de escombros y otros residuos de construcción” (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 2011) se explica la generación de residuos en las fases de la obra, los materiales que se encontrarán y las acciones a tomar dentro de las mismas.

3.2.10.1 ADECUACIÓN DEL TERRENO

Es la etapa donde se prepara el terreno para iniciar el proceso constructivo. En esta se debe retirar el material vegetal, así como darse el movimiento de tierras. Los residuos producidos están constituidos por material vegetal y suelo con un alto contenido de materia orgánica, arenas, limos y arcillas. Pueden clasificarse separando lo que es material vegetal o biomasa, como árboles, de lo que es tierra.

Este material puede ser retirado inmediatamente de la obra, caso en el cual deberá ser cargado y transportado. Puede en un segundo caso, ser utilizado posteriormente para labores de relleno de jardineras y zonas verdes, para lo cual deberá almacenarse adecuadamente dentro de la obra en sitios donde no vaya a ser arrastrado por la lluvia ni dispersado por el viento. Se debe tapar con una lona o plástico hasta el momento de su utilización.

3.2.10.2 EXCAVACIONES

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. En esta etapa se pueden generar grandes cantidades de material que debe ser adecuadamente manejado. Los materiales provenientes de las excavaciones pueden usarse más tarde en la misma obra, en rellenos o capas de base. El transporte se hace en volquetes con cajones cubiertos en su parte superior, para impedir el derrame de material en su recorrido. La mejor opción es el contenedor de estructura sólida. Su almacenamiento temporal debe hacerse de forma adecuada, se debe evitar su dispersión y el arrastre por las aguas de lluvia o escorrentía.

En la siguiente Figura 4, se observan ejemplos gráficos de algunos movimientos realizados en esta etapa:

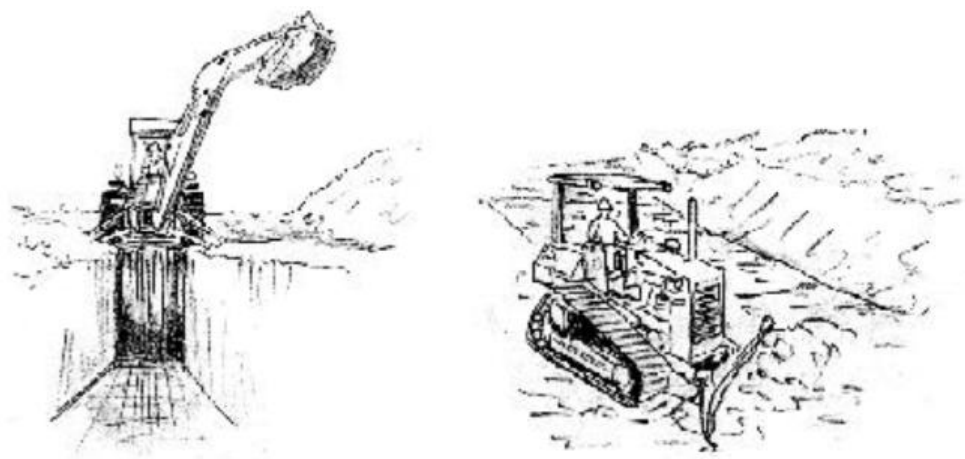


Figura 4. Excavaciones y movimientos del material. Fuente: (Jaramillo, 2002)

3.2.10.3 EXPLANACIONES

Se refieren a las labores para definir perfiles y niveles definitivos en los terrenos. Los materiales que aquí se producen pueden ser igualmente manejados como el material de las excavaciones referido anteriormente. En muchas ocasiones, no todo el material que es removido durante el movimiento de tierras puede ser conformado como parte de las obras dentro del área del proyecto.

En la Figura 5 se muestra el terreno previo a las explanaciones para la construcción de una edificación:



Figura 5. Solar desbrozado en preparativos para explanación. Fuente: (Valenzuela, 2014)

En la medida en que el área del proyecto y sus condiciones topografías y geológicas lo permitan, el lugar de almacenamiento de escombros se puede colocar dentro de la misma; no obstante, en la mayoría de los casos, el material debe ser exportado y llevado a un sitio externo, que reúna las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere algún tipo de problema ambiental. No se debe permitir que permanezcan al lado de las zanjas o excavaciones materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote.

En la siguiente Figura 6 se muestra la ejecución de la actividad de excavación de una edificación:



Figura 6. Excavaciones. Fuente: (Valenzuela, 2014)

3.2.10.4 DEMOLICIONES

En los procesos de demolición de cualquier obra pueden producirse escombros o materiales reutilizables, reciclables o procesables. Los materiales reutilizables en procesos posteriores a la obra, producto de la demolición, son básicamente los áridos y minerales (restos de mampostería, placas de concreto, estructuras como vigas y columnas en concreto armado, previo el retiro del esfuerzo) que pueden usarse para relleno de excavaciones y también puede servir como base, sub-base o cimentación de estructuras.

Dentro de estos residuos también se encuentran materiales que pueden ser reutilizados por terceros, como marcos de puertas y ventanas, muebles y carpintería de madera. Todos estos materiales deben ser dispuestos dentro de la zona de la obra para su posterior retiro.

3.2.10.5 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Esta es conocida como la etapa de la obra en que se da la cimentación, la colocación de vigas, columnas y placas. Se producen escombros y sobrantes de materiales como: agregados pétreos y arenas de las mezclas de concreto, restos de mezclas, recortes de varilla o hierro, puntillas y retal de madera de formaletas.

Como ejemplo, en la Figura 7 se observa la armadura de forjados aligerados con paneles de poliestireno expandido y el acero estructural en vigas y columnas, la cual constituye una de las actividades más importantes de dicha etapa:



Figura 7. Armadura de Vigas, Forjados (Losa Aligerada) y Columnas. Fuente: (Valenzuela, 2014)

Estos materiales pueden ser reutilizados de varias formas:

Agregados pétreos y arenas: en trabajos de relleno o adecuación de bases dentro de la misma obra.

Elementos metálicos: se separan y clasifican, y pueden ser incorporados a los procesos metalúrgicos, para obtener nuevos materiales. Se cuentan aquí varillas, ganchos y ejes de acero, latas y demás materiales ferrosos.

Madera: puede tener uso inmediato dentro de la obra para trabajos menores, nuevas formaleas, escaleras o andamios para desarrollar los trabajos de construcción. En otros casos también puede ser utilizada por terceros como leña.

Para facilitar la clasificación y almacenamiento de todos los materiales generados en la etapa de construcción de la infraestructura, se puede disponer en la obra de contenedores o cajones de manipulación, según tipo de material y el tamaño.

3.2.10.6 OBRA NEGRA

Este término se refiere a la elaboración de mampostería, pañetes y cubierta. La mayor producción de escombros se concentra en los retales y pedazos de block, ladrillo o teja utilizados en la elaboración de mampostería y cubiertas. En segunda instancia, están los escombros de materiales áridos para las mezclas. Para estos últimos, el tratamiento es idéntico al que se da en el caso de los escombros producidos en la infraestructura.

Los pedazos y trozos de ladrillo pueden ser utilizados por los fabricantes para incorporarlos a su proceso productivo. Después de efectuar una molienda del material, este se incorpora a la mezcla que sirve como materia prima para la fabricación de estos elementos cerámicos. En este caso el material o desperdicio debe estar limpio, libre de mezcla de cemento; de ahí la importancia de que sea clasificado en la obra.

Los materiales producto de la obra negra que, por su contaminación, no puedan ser reciclados, pueden utilizarse en labores de relleno o se pueden enviarse a ser procesados. En la etapa de obra negra se utilizan mallas de seguridad para cubrir las fachadas de la obra, con el fin de evitar que materiales o escombros caigan sobre la calzada o andenes, e impedir la dispersión de partículas arrastradas por el viento. En la siguiente Figura 8 se observa una de las actividades comprendidas en esta etapa de la obra, que es la ejecución de mampostería en el interior de la edificación:



Figura 8. Construcción en Mampostería. Fuente: (Valenzuela, 2014)

3.2.10.7 INSTALACIONES (hidráulicas, sanitarias, eléctricas, mecánicas, de gas y eléctricas)

En las labores de instalación de ductos y conductos se producen también escombros como restos de tuberías, trozos de cable y alambre, empaques de pegantes, empaques de papel y cartón. Aunque este tipo de desperdicios se producen en menor cantidad dentro de la obra, es importante clasificarlos entre materiales que pueden ser reciclables (como los plásticos y papeles) y otros (como los envases de pegamento, lubricantes y limpiadores que se pueden procesar).

Una vez recolectados, pueden ser almacenados temporalmente en la obra, en cajones, bolsas, paquetes o pilas, con el fin de ser transportados o recogidos por los servicios correspondientes.

Los plásticos, casi en su totalidad, son reciclables, unos más que otros. Existen alternativas industriales sencillas para la fabricación de mangueras, cauchos y otros aditamentos a partir del reciclaje de estos. Si no se tiene esta opción, se pueden enviar a procesamiento.

3.2.10.8 OBRA GRIS

Este término se refiere a la elaboración de estucos, cielo raso, afinado de piso, pavimentos, carpintería en blanco y aparatos sanitarios. Se producen escombros como restos de cal, pinturas, envases, mortero o lechadas, recortes de virutas, aserrín de madera y de carpintería metálica, empaques de plástico, cartón o papel. Los sobrantes de estucos, lechadas y los minerales en general, pueden aprovecharse para trabajos de relleno. Tratándose de materiales bastante nos, su producción resulta en el momento en que se adelantan las labores de limpieza o lavado de los sitios, vehículos o herramientas de trabajo, por lo que su disposición y recuperación debe hacerse, cuando se traten estas aguas residuales, mediante procesos de sedimentación.

Los restos de la carpintería en madera son susceptibles de reciclaje para la fabricación de maderas prensadas, papel y elementos prefabricados para muros o paredes de divisorias utilizadas en la construcción. Para estos casos, se requiere tener la madera en un estado bastante limpio, razón por la cual no se aceptan residuos de madera tratada o pintada. Cuando las obras tienen abundante trabajo de carpintería en madera puede ser importante el volumen de desperdicio, no sólo en tamaños grandes sino también en forma de virutas y aserrín que pueden ser reciclados.

A continuación, en la Figura 9 se observa un ejemplo de la ejecución de la carpintería de madera para cocinas en una edificación residencial y parte de los residuos que se generan en esta actividad:



Figura 9. Carpintería de madera en cocina. Fuente: (Tavárez, 2010)

3.2.10.9 ACABADOS

Los acabados son actividades relacionadas con pintura, acabado de pisos, instalación de accesorios, decoración y paisajismo. Aquí se generan escombros muy parecidos a los que se obtienen en la etapa de obra gris y su tratamiento es similar. En esta etapa puede existir la producción de algunos residuos tóxicos como pinturas o hidrocarburos, que deben separarse para el tratamiento especial en la escombrera. Pueden quedar restos de tierra negra o material vegetal como sobrante de las labores de paisajismo y ornato, que serán transportados, junto con otros materiales inertes y minerales, a la escombrera.

3.2.10.10 LIMPIEZA EN ÁREAS DE TRABAJO

En todo el proceso constructivo, los procesos de limpieza van a generar escombros y basura que deben manejarse adecuadamente. Cuando en las obras se efectúan labores de limpieza, pueden

producirse escombros de difícil clasificación por encontrarse muy contaminados. Estos materiales deben almacenarse adecuadamente dentro de la obra y conducirse a su lugar de tratamiento o disposición.

Temporalmente, la basura deberá depositarse en contenedores dentro de la obra y en sitios adecuados para ello, sin que se produzca su dispersión en el piso, pues con el tiempo llegará a las alcantarillas y sumideros, taponándolas. Es necesario disponer de la basura en el menor tiempo posible, mediante el servicio público de recolección de basura. A continuación, en la Figura 10, se observa la actividad de limpieza de escombros en el interior de una edificación:



Figura 10. Limpieza de escombros. Fuente: (Barín, 2017)

3.3 MARCO NORMATIVO

3.3.1 *NORMATIVAS EN EUROPA*

Algunos de los artículos que abarcan lo referente a la gestión de residuos de construcción y demolición en la Unión Europea son los mencionados a continuación:

1. Directiva 1999/31/CEE del Consejo, de 26 de abril, Vertido de Residuos.
2. Directiva 1991/689/CEE del Consejo, de Residuos Peligrosos.
3. Directiva 1994/31/CEE del Consejo, modifica la 91/698CEE.
4. Decisión 1994/904/CEE del consejo, “Lista de Residuos Peligrosos”.
5. Directiva 1994/67 CE, relativa a la incineración de residuos peligrosos.
6. Directica 1999/45 CE, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
7. Decisión 2000/532 CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo, relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo, por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo, relativa a los residuos peligrosos.
8. Directiva 2000/76 CE relativa a la Incineración de Residuos.
9. Decisión 2001/119 CE que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directica 75/442/CEE del Consejo, relativa a los residuos y a la Decisión

94/904/CE del Consejo, por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo, relativa a los residuos peligrosos.

10. Decisión 2003/33/CE, del Consejo, de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
11. Directiva 2003/108 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre del 2003 por la que se modifica la Directiva 2002/96 CE, sobre residuos de aparatos electrónicos.
12. Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
13. Directiva 2008/103/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, que modifica la Directiva 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, por lo que respecta a la puesta en el mercado de pilas y acumuladores.

La Comisión europea, en 1994 aprueba el primer Catálogo Europeo de Residuos (CER), el cual se ampliaría en dos etapas, la primera en el año 2000, la segunda en el año 2001. El capítulo 17 sobre los residuos de construcción y demolición es el referente para el sector de la construcción. La identificación y definición por las autoridades pertinentes sirve para establecer una debida regularización. A continuación, la clasificación de estos residuos:

“17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)”

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (6).
- (6) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.
- 17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

- 17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

3.3.2 *NORMATIVAS EN ESPAÑA*

Algunas de las principales legislaciones que rigen en España y que es necesario conocer sobre lo relacionado a los residuos y a la construcción y demolición son:

1. Real Decreto 235/2013, sobre la certificación de eficiencia energética en edificios.
2. Real Decreto 105/2008, sobre la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
3. Ley 22/2011, sobre los residuos y suelos contaminados.
4. Ley 21/2013, sobre la evaluación ambiental.
5. Real Decreto 1027/2007, sobre las instalaciones térmicas en los edificios.
6. Ley 34/2007, sobre calidad de aire y protección a la atmosfera.

3.3.3 *NORMATIVAS EN REPÚBLICA DOMINICANA*

Las entidades reguladoras del manejo de los residuos sólidos en la Republica Dominicana son los “Ayuntamientos”. En el Distrito Nacional, según las cifras arrojadas en la investigación de (Bretón, 2016), se desarrolla un 49% de la Industria de la Construcción en el país. En este territorio, el manejo de residuos sólidos es regulado por (Ayuntamiento del Distrito Nacional), que, en su Reglamento de Residuos Sólidos Municipales, establece en el Capítulo X sobre la limpieza de vías y áreas públicas, lo siguiente acerca de los residuos de construcción y demolición:

ARTÍCULO CINCUENTA Y SEIS: Responsabilidades sobre el manejo de materiales de construcción. Quien maneje materiales de construcción, en todas sus formas, está obligado a cumplir con las siguientes disposiciones:

ARTÍCULO CINCUENTA Y TRES: Recipientes peatonales. El Ayuntamiento colocará en las aceras de las calles recipientes para el almacenamiento exclusivo de los residuos sólidos producidos por los peatones, en número y capacidad suficiente, de acuerdo con la intensidad del tránsito peatonal

y automotor.

Párrafo I. El escombros proveniente de los trabajos de construcción o reconstrucción de edificaciones, calles, aceras, obras de acueducto y alcantarillado deberá ser acumulado en depósitos de capacidad adecuada y retirado de la vía pública diariamente.

ARTÍCULO CINCUENTA Y CUATRO: Responsabilidad del público. Todo ciudadano tiene la obligación de mantener limpio e higienizado el frente de su residencia o establecimiento y recoger los residuos o desperdicios que se encuentren en la acera.

Párrafo II. Los materiales de construcción no se colocarán en la vía pública, a excepción del tiempo de su carga o descarga, operación que una vez iniciada se continuará en jornadas sucesivas hasta que se termine; el tramo de la vía pública donde sea realizada esta actividad se dejará barrido y libre de residuos.

Obligación de mantener limpio e higienizado el frente de su residencia o establecimiento y recoger los residuos o desperdicios que se encuentren en la acera.

Párrafo III. No se impedirán o estorbarán las acciones de limpieza de la ciudad con actividades de construcción, demolición o reparación de construcciones. El Ayuntamiento ordenará el retiro inmediato de los materiales o equipos que estén causando algún problema

Párrafo I. Los ocupantes de conjuntos habitacionales deberán mantener la limpieza en los frentes de la propiedad, áreas comunes y de estacionamiento. *Párrafo II.* Las administraciones de establecimientos de producción o servicios son responsables de la limpieza de portales, patios, jardines y otras áreas interiores, así como el saneamiento exterior de la instalación y eliminación de residuos y malezas.

Párrafo IV. El Ayuntamiento pone a disposición del público un servicio especial de recolección y transporte de escombros (SICI). Las personas que tengan interés en prestar este servicio deberán solicitar su correspondiente permiso de operación en el Ayuntamiento.

ARTÍCULO CINCUENTA Y CINCO: Limpieza del alcantarillado pluvial y sanitario. El residuo que se produce al limpiar el alcantarillado o pozos de absorción deberá ser

Párrafo V. Previo a la entrega del permiso de construcción, el responsable de la nueva obra deberá presentar el correspondiente contrato de manejo de los residuos sólidos o escombros.

4 GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

4.1 DATOS GENERALES

Ubicación y Geografía: República Dominicana se sitúa en la parte oriental de la isla La Española, la cual comparte con la República de Haití. Tiene una superficie de 18.704 mi², ocupando dos tercios de la superficie total de la isla. Se rodea del Océano Atlántico al norte, y el Mar Caribe al sur. A continuación, en la Figura 11, se puede ver el mapa de la República Dominicana:



Figura 11. Mapa de la República Dominicana. Fuente: (Google Maps, 2018)

Población: Según el Censo realizado en 2015, existen 10.075.045 millones de habitantes con una densidad aproximada a 209,2 habitantes por kilómetro cuadrado.

Ciudad Capital: La capital de República Dominicana es Santo Domingo de Guzmán, la ciudad más antigua del Nuevo Mundo tiene una población de alrededor de tres millones de habitantes. Fue separada del Distrito Nacional en octubre del 2001.

Clima: República Dominicana goza de un clima tropical todo el año, con temperaturas medias que oscilan entre 19°C a 34°C (66°F y 93°F). La estación más fría es entre noviembre y abril, y la estación más calurosa es entre mayo y octubre, siendo agosto el mes más caluroso.

4.2 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

La poca regularidad de recolección y la falta de educación ciudadana se han encargado de convertir el sistema de manejo de residuos sólidos urbanos y municipales de la Republica Dominicana en un problema histórico, que con el paso de los años genera mayores dificultades para su función efectiva.

El sistema de gestión de residuos consiste en la recolección de los desechos para ser transportados a un lugar de disposición final, al que le llamamos “Vertederos”. Soluciones alternativas para evitar la eliminación directa de estos como el reciclaje, la valorización, entre otros, son escasas. A continuación, en la Figura 12 se observa el flujo del proceso de recogida en la ciudad de Santo Domingo, con la disposición final al principal lugar de vertido de la República Dominicana, el “Vertedero de Duquesa”.



Figura 12. Esquema del Proceso de Recogida de Basura en Santo Domingo. Fuente: (Díaz & Mejía, 2016)

Existen 354 vertederos en el país, la gran mayoría a cielo abierto y sin control. Tomando en cuenta una superficie nacional de 48,442 kilómetros cuadrados, si se divide entre la cantidad vertederos se obtiene un resultado de 136 kilómetros cuadrados por cada vertedero. Esto se considera una cantidad muy elevada para un país de superficie reducida. (Alcántara, 2012).



Figura 13. Vista Aérea del Vertedero de Duquesa. Fuentes: (Vilorio, 2016). Ubicación: Santo Domingo

En la Figura 13 se observa el “Vertedero de Duquesa”. Es donde se reciben los residuos del territorio con mayor desarrollo del país, como lo son la provincia de Santo Domingo y el Distrito Nacional con un total de 1,260,385 toneladas según el cuadro de la Oficina Nacional de Estadística ("Total de Residuos del Vertedero de Duquesa por procedencia 2005-2016", 2016).

A continuación, en la Figura 14 se expone una ilustración “in situ” de la realidad de este lugar. Se observa la disposición final de los desechos recolectados por los vehículos encargados de esta actividad, y también personas denominadas “Buzos”, que consisten en individuos que reciclan estos desechos de manera informal para su beneficio:



Figura 14. Lugar de Disposición Final de los Residuos Sólidos. Fuente: (Cruz, 2017).

La producción global diaria de desechos de República Dominicana según el Programa USAID en 2011 fue de 7,891 toneladas entre todos los vertederos reconocidos. Esta cifra va en aumento. De acuerdo con los datos presentados en el “Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales” esta asciende a las 10,393.9 ton/día. (Ministerio de Medio Ambiente, 2015). A continuación, en el gráfico de barras [Gráfico 1] se representa la producción global diaria por provincia en la República Dominicana:

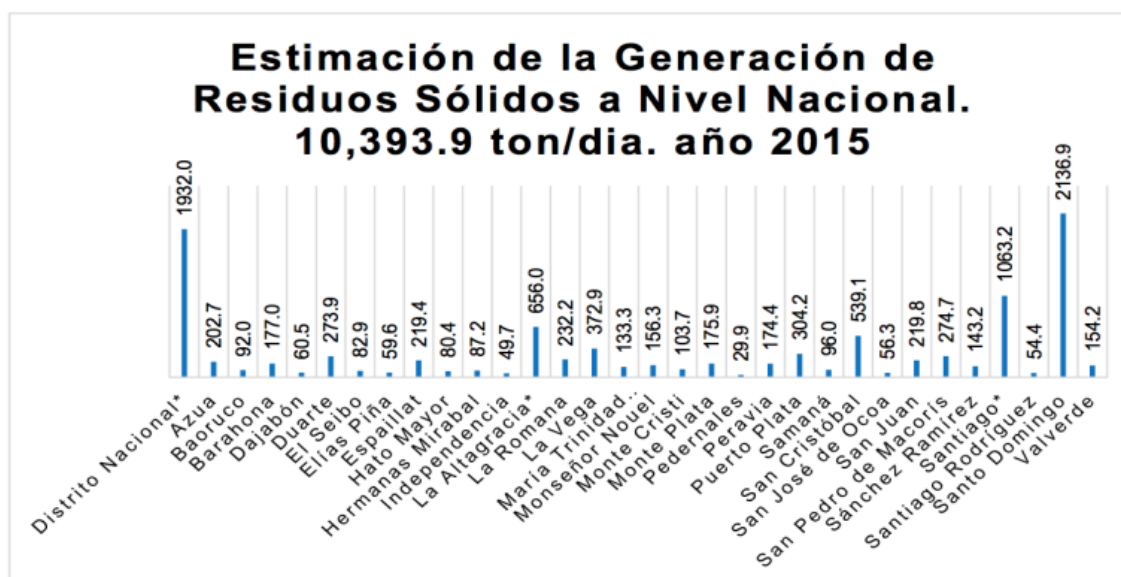


Gráfico 1. Estimación de Generación de Residuos Sólidos en República Dominicana. Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente, 2015)

Los resultados del “Estudio sobre la cantidad y composición de los RSU en el Distrito Nacional” por (JICA & ADN, 2011), nos da una idea de los diferentes tipos de residuos que son recibidos en los vertederos. A continuación, en el Gráfico 2 se representan estos datos:

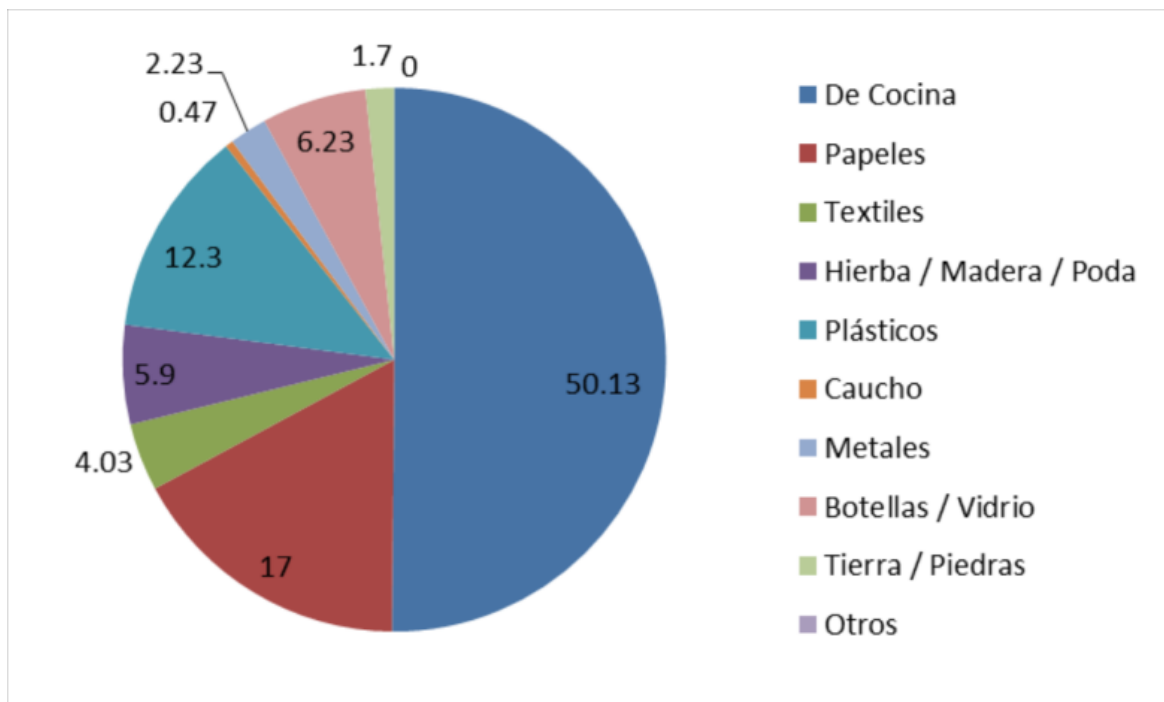


Gráfico 2. Estudio sobre la Cantidad y Composición de los RSU. Fuente: (JICA & ADN, 2011)

4.3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN REPÚBLICA DOMINICANA

El crecimiento sostenido de las construcciones en la República Dominicana, junto con la falta de planificación y regulaciones para los residuos son el motivo por el que también aumentan los escombros, mejor conocidos como RCD.



Figura 15. Señalización en la Vía Pública prohibiendo tirar escombros. Fuente: (Morales, 2008)

En la anterior Figura 15 se puede observar una de las señalizaciones para prevenir el vertido de residuos de la construcción y demolición (RCD) en la vía pública. Este es por lo general uno de los problemas más habituales, que dan a relucir las debilidades del sistema de gestión de residuos en el país.

El **Artículo 40 de la ley 64-00 del 18 de agosto del año 2000**, establece que en lo que compete al sector de la construcción, los permisos o las licencias de impacto medio ambiental, deben ser otorgados previamente para la extracción de áridos (rocas, gravas y arenas); proyectos de desarrollo urbano y asentamientos humanos; instalación de cementeras; obras de ingeniería de cualquier índole que se proyecten realizar en bosques de protección o de producción de agua y otros ecosistemas frágiles, etc. El problema radica en la falta de supervisión al cumplimiento de la ley, donde dan a lugar las extracciones ilegales sin escatimar ningún tipo de ahorro. Si se logra aprovechar el potencial de una buena gestión de los residuos generados por la construcción y la demolición, esto motivaría a la disminución y eliminación de las extracciones mecánicas que se hacen ilegalmente en los ríos para aprovechar los áridos, que ocasionan sequías y erosiones.



Figura 16. Escombros dejados en la vía pública. Fuente: (Diario Libre, 2014) . Ubicación: Santo Domingo.

En la Figura 16 se puede ver los escombros dejados en la vía pública sin ningún tipo de control.

Algunas investigaciones realizadas en colaboración con empresas internacionales, como lo es el caso del “Informe de las 3R” (CEDAF, 2015) mencionan que un gran obstáculo para la gestión de RCD, es la situación actual de los lugares de disposición final como los “vertederos”. En estos lugares, los residuos sólidos se abandonan sin separación ni tratamiento, además, se ubican sin los criterios técnicos adecuados, ya sea en una zona de recarga situada junto a un cuerpo de agua, un drenaje natural, etc. No existe ningún tipo de control sanitario ni se impide la contaminación del ambiente; el aire, el agua y el suelo son deteriorados por la formación de gases y líquidos lixiviados, quemas y humos, polvo y olores nauseabundos. Esto indica que se deben buscar alternativas para disminuir el vertido de los desechos lo más posible, lo que nos apunta a incentivar las planificaciones de gestión de residuos de construcción y demolición.

Los residuos de la construcción y demolición en la República Dominicana se manejan según los intereses de cada promotor. Pocos reutilizan y reciclan, lo que nos deja al vertido de la mayoría. Se destina siempre un presupuesto para las brigadas que se encargaran de recoger estos escombros y el transporte a los vertederos sin ningún tipo de separación, como vimos anteriormente. Algunas de las

pocas actividades de aprovechamiento de escombros que se realizan están los rellenos dentro de las mismas edificaciones.

Actualmente se encuentra en trámite un anteproyecto de ley con la intención de reorganizar el sistema de gestión de residuos en este país, donde se definen y establecen responsabilidades de las entidades reguladoras. Además, se especifican los tipos de residuos que deben ser considerados por la ley para su gestión integral, nuevos métodos y procedimientos para la recolección de desechos y la asignación de planificaciones nivel nacional. Este proyecto se conoce como “Proyecto de Ley Sobre Manejo de Residuos Sólidos en la República Dominicana” y se encuentra en trámites de aprobación en la cámara de diputados del país.

Este proyecto de ley contiene lo siguiente sobre el manejo de escombros:

ARTICULO 13.- Gestión de escombros (RCD).

1. Los escombros procedentes de obras o derribos, así como las tierras procedentes de vaciado o movimientos de tierras, habrán de eliminarse con medios propios por encargo de los interesados.
2. Los escombros a que se refiere este artículo solo podrán depositarse en la vía pública utilizando para ello contenedores adecuados, para cuya instalación habrá de solicitarse autorización al Ayuntamiento y cumplir los requisitos y condiciones establecidos por éste, debiendo permanecer vacíos durante el fin de semana. No sobresaliendo de estos en ningún caso residuo alguno. Debiendo permanecer cerrados todo el tiempo que sea posible.
3. Cuando los contenedores se encuentren llenos de escombros se procederá, en un plazo no superior a 48 horas, a su retirada y sustitución por otros vacíos.
4. Cuando se realicen pequeñas obras en la vía pública, los materiales sobrantes y los escombros habrán de ser retirados dentro de las veinticuatro horas siguientes a la terminación de los trabajos, dejándolos mientras tanto debidamente apilados o amontonados, de modo que no se perturbe la circulación de peatones y de vehículos.
5. En las obras en las que se produzcan cantidades de escombros (RCD) superiores a un metro cúbico, habrán de utilizarse, para su almacenamiento en la vía pública, contenedores específicos amparados por la correspondiente autorización, realizándose la retirada de éstos por la empresa responsable de los contenedores y haciéndose cargo de todos los gastos los responsables de las obras.

5 ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA REPUBLICA DOMINICANA

El sector de la construcción en la República Dominicana comprende la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, obras de ingeniería civil, así como los servicios especializados de apoyo a la construcción. Dentro de la actividad se contabiliza tanto las nuevas construcciones como la reparación, adición o alteración de las obras existentes. El alquiler de equipos de construcción con operarios es clasificado dentro de la actividad de Construcción específicamente realizada con este tipo de maquinarias (Banco Central de la República Dominicana, 2016).

Este es uno de los principales propulsores del crecimiento y desarrollo económico de la nación. Tiene tanta incidencia que es considerado como un indicador de desarrollo económico por las entidades financieras privadas y públicas del país.

Según el informe de la economía dominicana (Banco Central de la República Dominicana, 2016) , este sector presentó un crecimiento interanual del 17.7% afianzando su posición como la actividad de mayor incidencia en el crecimiento económico. Su comportamiento obedece a la intención del desarrollo de nuevos centros tanto turísticos como comerciales e inversiones de capital tanto público como privado.

Si se analizan los segmentos internos de este sector, la construcción de edificaciones residenciales y de viviendas se presenta como uno de los impulsores del mismo. Su mercado se divide en: viviendas turísticas que se destinan a inversionistas internacionales o nacionales de altos ingresos, y residenciales para todos los estratos sociales y económicos locales.

Según se observa en lo siguiente [Tabla 6] el desempeño en la construcción se sustenta en el aumento del volumen de ventas de los principales insumos.:

Tabla 6. Indicadores de la Construcción en los años 2014/2015 y 2015/2016. Fuente: (Banco Central de la República Dominicana, 2016)

Indicadores	15/14*	16/15*
Valor Agregado	19.4	17.7
Volumen de Ventas Nacionales		
Cemento	9.2	11.9
Pintura	5.4	8.5
Varilla	15.3	20.2
Volumen de importaciones		
Cemento Asfáltico	23.2	164.8
ITBIS pagado (RD\$)	30.0	13.9
Gastos del GC en Construcción (RD\$)	54.1	21.1
Préstamos Construcción (RD\$)	44.6	17.8
Préstamos Adquisición de Viviendas (RD\$)	16.8	13.4

* Cifras preliminares.

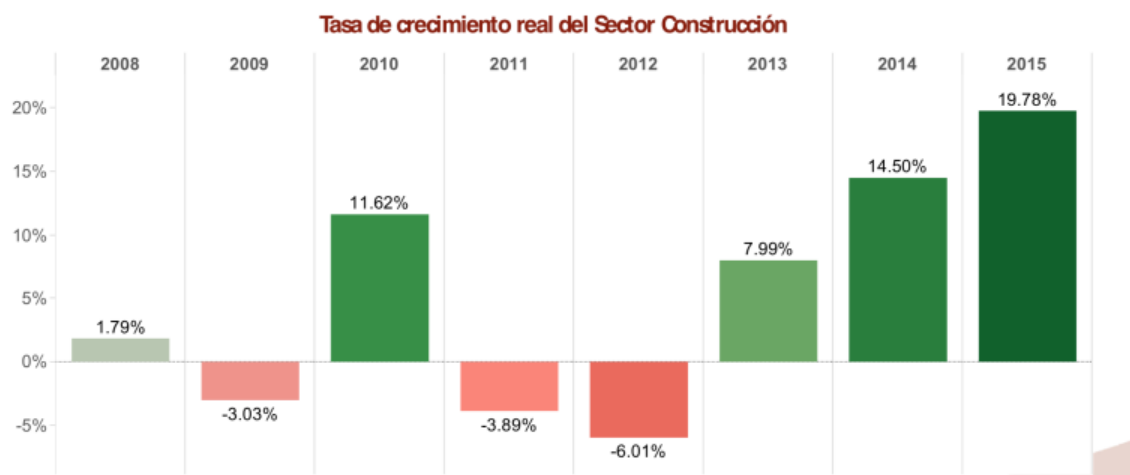


Figura 17. Tasa de Crecimiento del Sector de la Construcción. Fuente: (Bretón, 2016).

En la Figura 17 se describe el crecimiento porcentual en un intervalo comparativo de 7 años para explicar mejor el comportamiento del desarrollo del sector, se observa un crecimiento anual sostenido.

En los datos de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), se registra de manera oficial que el 74% de la inversión privada del año 2015 fue dirigido a la construcción de viviendas ascendiendo a los RD\$296,658.3 millones y afianzándose como el destino principal del mercado para invertir. Mientas que el mercado de viviendas turísticas fue impactado por la crisis financiera global del 2008 disminuyéndose el flujo de inversión extranjera directa (IED) de USD \$ 900 millones en 2007 hasta un total de US\$330.8 millones en 2016. (Banco Central de la República Dominicana, 2016)

Otros estudios sobre el sector de la construcción indican que la inversión en la construcción privada a julio de 2016 fue de RD\$2,385 millones, con un monto promedio mensual de RD\$1,910 millones y un máximo en el mes de abril de RD\$2,510 millones. A continuación, en el Gráfico 3 se observa que el caso de julio, donde el destino de las inversiones fue similar al de meses anteriores, siendo la mayor parte de las mismas destinadas a apartamentos o edificios (61%), edificios comerciales (28%) y modificaciones de edificios (7.9%), y en el caso particular de este mes, un 2% destinado a la construcción de estaciones de combustible.

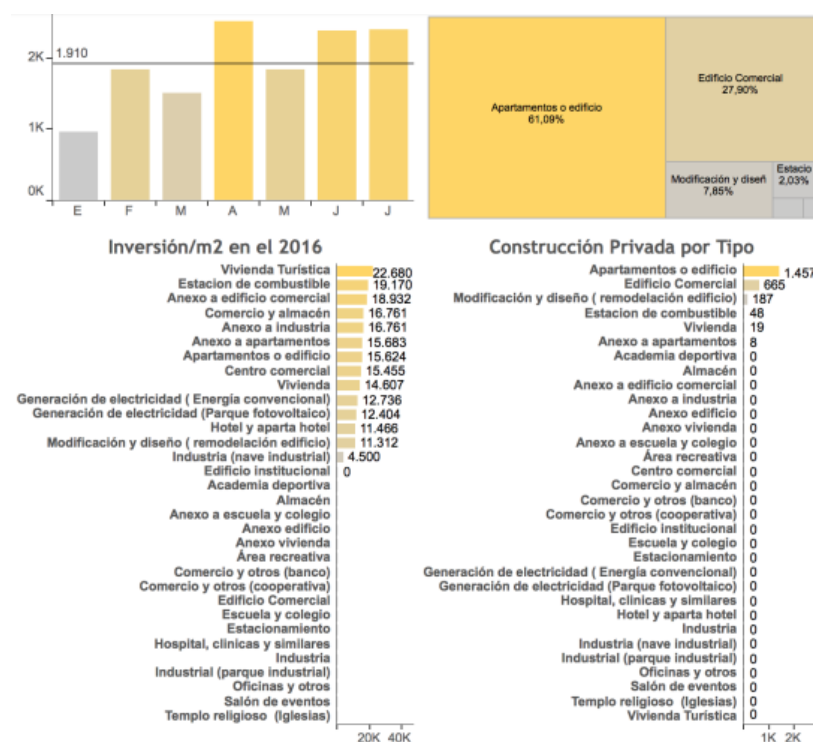


Gráfico 3. Datos de la Construcción privada en Santo Domingo. Fuente: (Pradel, 2016)

Al medir la construcción privada por área construida, en julio 2016, se construyeron 141.082 m^2 por encima del promedio mensual de los meses anteriores de 125.424 m^2 . En términos de comportamiento, se nota una estrecha relación entre el área construida y la inversión. (Pradel, 2016)

6 PROPUESTA INICIAL DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN BASE AL ANÁLISIS DE UN EJEMPLO PRÁCTICO

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Para implementar las herramientas informáticas y los criterios de planificación para la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), se utilizó una edificación residencial ya construida, ubicada en la ciudad de Santo Domingo. A continuación, se presentan sus características para el análisis:

Nombre: *Torre Mario Augusto VII*

Localización: *Distrito Nacional, República Dominicana*

Superficie de la Parcela: *598 m²*

Superficie Construida: *3889.30 m²*

Plantas sobre rasante: *8*

Plantas bajo rasante: *1*

Número de viviendas: *18*

Uso: *Edificación Residencial, Vivienda Plurifamiliar Aislada*

Edad de Construcción: *3 años*

Planos Generales: *Ver Anexos*

Presupuesto General: *Ver Anexos*

Imágenes Fotográficas: *Ver Anexos*

Localización Gráfica:



Figura 18. Localización Geográfica del Proyecto (Vista Satelital). Fuente: Google Earth

En la Figura 18 se observa la localización del edificio en imagen satelital. Se encuentra ubicado en el sector Evaristo Morales, parte del polígono central del Distrito Nacional de la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. Sus coordenadas geográficas son: **18°27'54.5"N 69°56'36.9"W**. En la Figura 19 se observa la localización del proyecto dentro del mapa del territorio nacional.

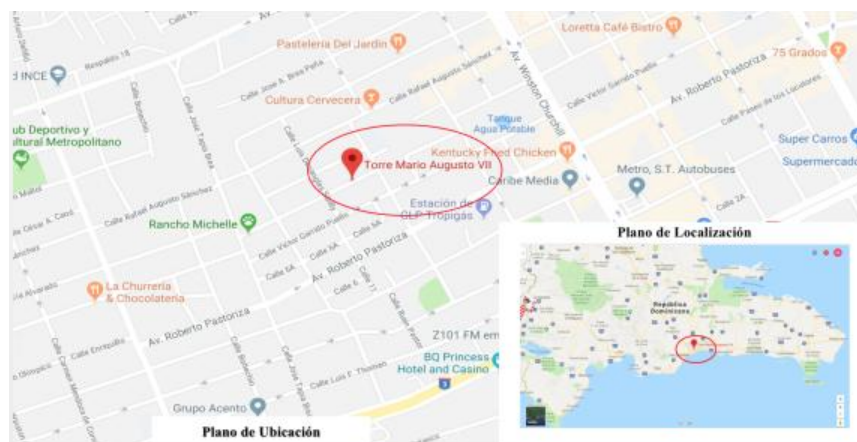


Figura 19. Localización Geográfica del proyecto (Vista de Mapa Territorial). Fuente: Google Maps

6.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO CON CYPE

Se utilizó el software de CYPE ingenieros, que contiene diferentes aplicaciones y módulos, dirigidas a las distintas áreas de la construcción, arquitectura e ingeniería. Incluye programas de cálculo y diseño de estructuras, instalaciones, elaboración de presupuestos, planificación de obra, entre otros. En el apartado 3.2.9 de herramientas para la gestión de residuos de construcción y demolición, se mencionan las utilidades que son de interés para el desarrollo del presente trabajo de investigación, como el módulo de Estudio de Gestión de Residuos, que es uno de los informes que se generan en la aplicación “Arquímedes y Control de Obra”, y también en “Proyecto de Demolición”, ambas contenidas dentro del software.

En Arquímedes y Control de Obra, se deben introducir los datos que exige el programa para generar un presupuesto y su descomposición en partidas, con un pre dimensionado de todas las dimensiones de los elementos que conforman el proyecto, que se determinará de forma automática. También es otra opción crear el presupuesto y su descomposición de forma manual y desde el inicio, utilizando una codificación propia. La metodología seleccionada para desarrollar el proyecto, fue la de introducir las características generales de la obra en el pre dimensionador para generar un presupuesto automático, de forma que pueda ser utilizado el mismo formato y codificación como guía, para luego proceder a la edición de cada una de las partidas, eliminando las que no forman parte del edificio original y a través del generador de precios ir introduciendo los elementos, materiales, sistemas y dimensiones del proyecto original.

Para fines de la propuesta inicial, debido a que las normativas y criterios de República Dominicana no están contenidas dentro del programa, se tomó la decisión de elegir el emplazamiento en Barcelona, para utilizar los criterios contenidos en el Real Decreto 105/2008 y el Catálogo Europeo de Residuos ya que el programa utiliza las normativas de la localidad en donde se encuentra. Además, para los países latinoamericanos con características similares dentro de las opciones del programa, no existe la opción del módulo del Estudio de Gestión. Ésta es una de las herramientas más importantes para el presente trabajo, se utilizó para obtener la clasificación de residuos según el Catálogo Europeo, así también como las fracciones de los residuos para la separación según el Real Decreto 105/2008, y con igual o mayor importancia las estimaciones de los residuos generados en la obra.

A pesar de no tener las mismas condiciones, geográficas, climáticas y demográficas, ni tampoco los mismos sistemas constructivos, a la hora de realizar el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición estos elementos no tuvieron incidencia. Esto se debe a que, al desarrollar en el programa la obra en estudio localizada en República Dominicana, no se utilizan los sistemas de climatización ni aislamientos requeridos por las condiciones climáticas del emplazamiento seleccionado.

Por igual, se debe destacar que fueron modificados los porcentajes y las mermas configuradas para el proyecto con el emplazamiento seleccionado, adaptando los porcentajes de desperdicio que se manejan en la República Dominicana. También se introdujeron al programa cada una de las partidas comprendidas en el presupuesto original del proyecto, con los materiales, volúmenes, cantidades y sistemas constructivos correspondientes a como fue realizada la obra en estudio, por lo que los resultados que arrojen los informes generados serán en base a los materiales y los elementos constructivos seleccionados. Adjunto en los Anexos se puede apreciar el presupuesto en el formato original (Excel) donde se aprecia cada una de las partidas de la obra, y el desarrollo del mismo proyecto en “Arquímedes y Control de Obra”.

El objetivo final del procesado de la información de todo el proyecto, con todos los elementos estructurales, instalaciones, revestimientos, entre otros, es obtener los informes de estudio de gestión de residuos, en donde se encontrará lo siguiente: las estimaciones de los residuos generados e identificación; medidas para la planificación y optimización de la gestión de RCD; operación de reutilización, valorización o eliminación; medidas para la separación de residuos en obra; prescripciones para el almacenamiento, manejo y separación en obra y valorización del coste previsto.

Al igual que en “Arquímedes y Control de Obra”, al utilizar “Proyecto de Demolición” se deben introducir los datos que exige el programa, definiendo todos los caracteres que describen la edificación a demoler, tanto los materiales de los que se componen su estructura como las instalaciones. Una vez se procesa la información, también se obtiene un informe de Gestión de Residuos que se van a generar en el proyecto, arrojando la identificación y estimación de los mismos.

6.3 PROCESADO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION DEL PROYECTO

6.3.1 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

La etapa de la demolición fue analizada utilizando la aplicación “Proyecto de Demolición” contenida dentro del software de CYPE donde se puede extraer la estimación de los residuos que se van a generar, definiendo una serie de parámetros y criterios que van a describir esta actividad, como se muestra en la siguiente Figura 20:

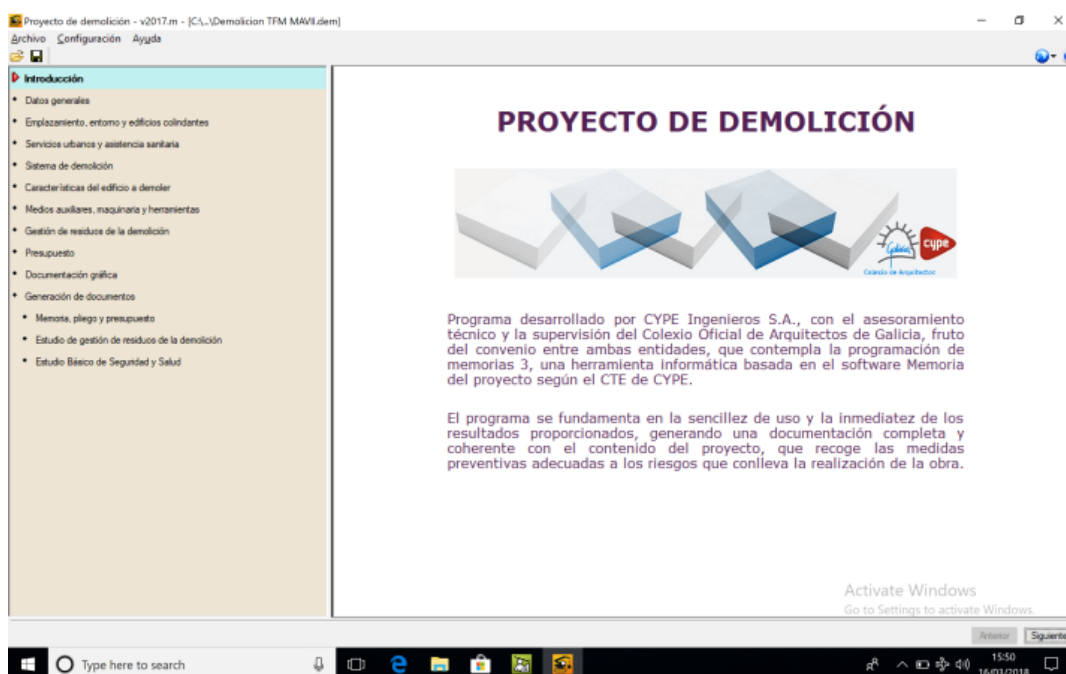


Figura 20. Inicio del Proyecto de Demolición. Fuente: Cype

Se debe proporcionar toda la información sobre el emplazamiento, entorno, edificios colindantes, servicios urbanos, asistencia sanitaria, sistemas de demolición, características del edificio a demoler, maquinarias, herramientas, designar gestores de residuos, entre otros. A continuación, en la Figura 21 se observa parte del proceso de inserción de los datos:

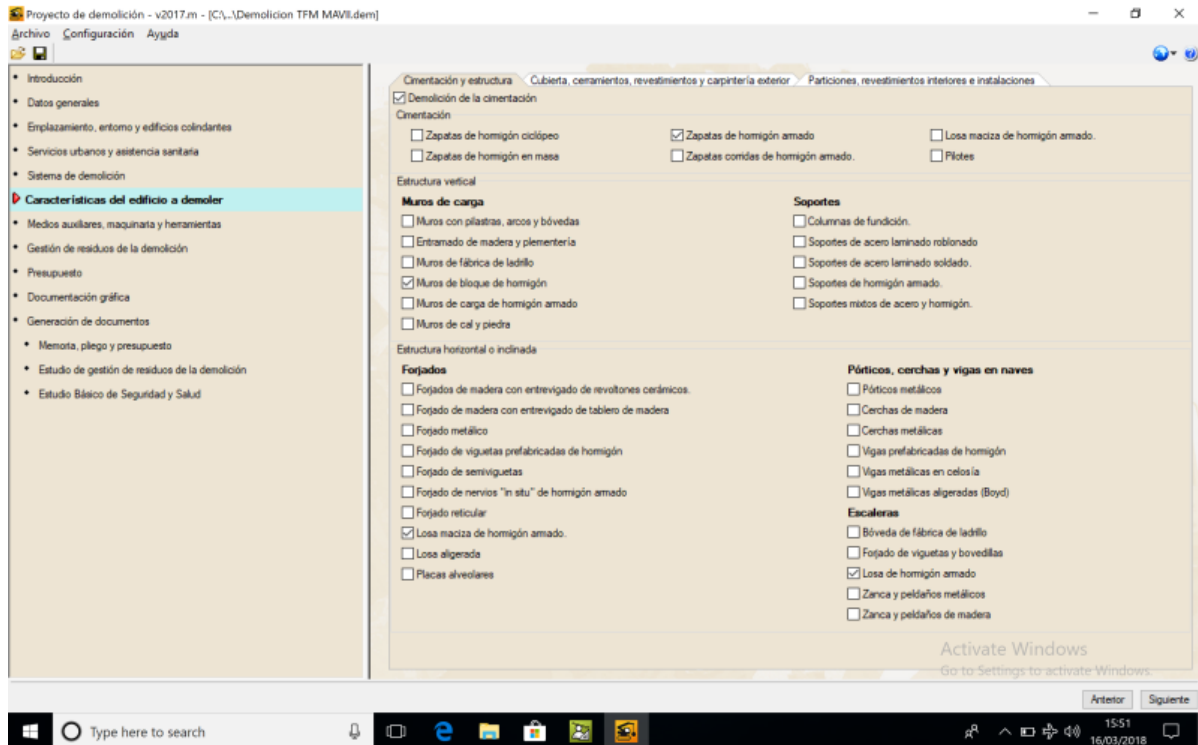


Figura 21. Características del Edificio a Demoler. Fuente: Cype

En la figura anterior se puede apreciar que definir estos conceptos consiste en seleccionar dentro de las variables que se presentan, los materiales de las cimentaciones y estructuras que componen el edificio, la cubierta y cerramientos, carpintería, las particiones interiores y las instalaciones que conforman el proyecto. A continuación, en la Figura 22 se presenta otro ejemplo de las características que se requiere detallar para completar la información necesaria para la demolición:

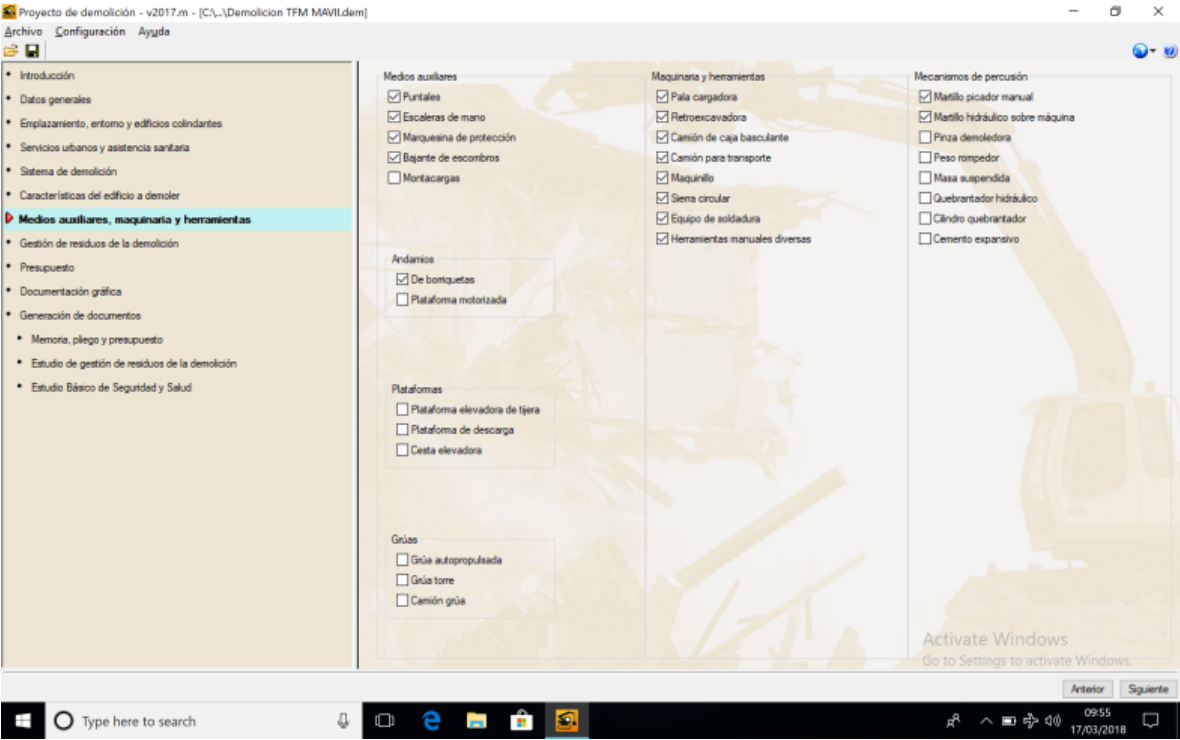


Figura 22. Definición de Medios auxiliares, maquinarias y herramientas. Fuente: Cype

En la Tabla 7, se observan los parámetros seleccionados, en los que se descompone el proyecto de demolición:

Tabla 7. Criterios para la definición del proyecto de demolición. Fuente: Elaboración propia a partir de Cype

TABLA DE CRITERIOS PARA EL PROYECTO DE DEMOLICIÓN	
Datos Requeridos	Datos Seleccionados
Tipo de Edificio	Edificio de viviendas
Situación	Aislado
Estado de Conservación	Deficiente
Acometida Eléctrica	Área por cubierta
Instalación de Gas	Acometida enterrada, llave de corte general
Otros Servicios	Abastecimiento de agua potable, red de saneamiento público, telecomunicaciones
Modalidad de la Demolición	Demolición completa

TABLA DE CRITERIOS PARA EL PROYECTO DE DEMOLICIÓN	
Datos Requeridos	Datos Seleccionados
Sistema de Demolición	Elemento a elemento
Método de Trabajo	Con herramientas manuales
Cimentación y Estructura	Zapatas de hormigón armado, muros de bloque de hormigón, losa maciza de hormigón armado
Cubierta	Plana, Pendientes de hormigón ligero, sobre forjado estructural
Cerramientos	Bloques de hormigón
Revestimiento Exterior	Enfoscado de cemento y pintura
Carpintería Exterior	Aluminio
Maquinaria y Herramientas	Puntales, escalera de mano, bajante de escombros, pala cargadora, retroexcavadora, camión de caja basculante, camión de transporte, martillo picador manual, martillo hidráulico sobre máquina, andamios

Luego de completar la información, se procesa y se extrae el informe de Estudio de Gestión de Residuos, que contiene la estimación de los residuos que interesan para fines de este trabajo. Este proceso consiste en dirigirse a la ventana de “generación de documentos”, y exportar el estudio de gestión de residuos de la demolición.

6.3.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Con el inicio del programa “Arquímedes y Control de obra” de Cype, se procedió a abrir un proyecto nuevo para introducir todos los datos básicos requeridos. Se eligió un proyecto de “Obra Nueva” para poder estimar todos los residuos que se generará durante la construcción de la misma, y de “Promoción Privada” al tratarse de un proyecto privado. A continuación, en la Figura 23 se observa el inicio del nuevo proyecto:

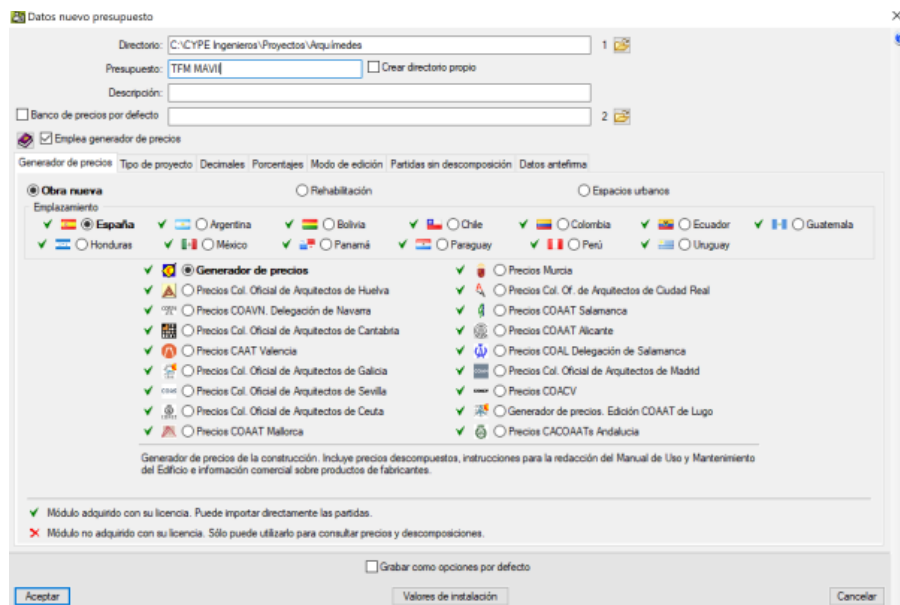


Figura 23. Inicio de nuevo proyecto “TFM MAVII”. Fuente: Cype

Luego de la introducción de los datos anteriores, el siguiente paso consistió en configurar los datos del pre dimensionador, iniciando con la elección de la opción de “Vivienda plurifamiliar aislada”, como en efecto lo es el proyecto. Con esta información, el asistente del programa que genera los datos para la descripción de la obra, lo realiza para el tipo de vivienda elegida. En la Figura 24 se presenta esta acción:

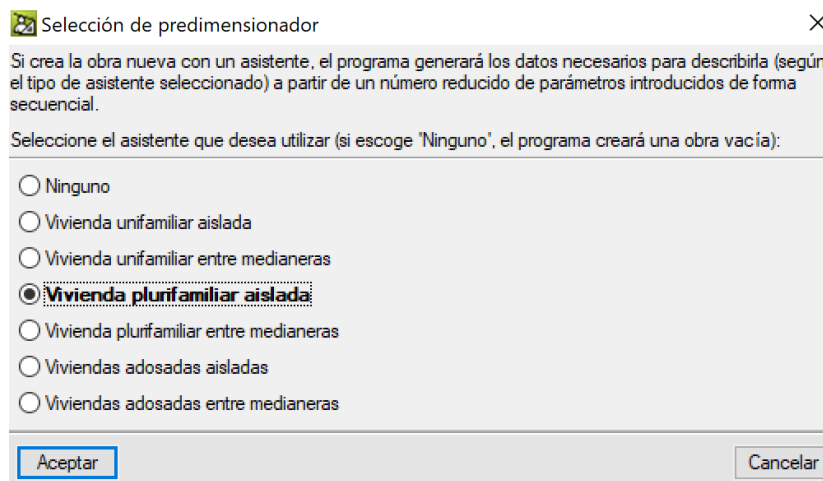


Figura 24. Selección de predimensionador. Fuente: Cype

En lo siguiente, se introdujeron las características generales que describen el proyecto de obra nueva. Los datos que exige el programa, de configuración, geometría de la planta, datos urbanísticos, datos del edificio, superficie construida, calidad general, cimentaciones, tipo de terreno, tipo de estructura, instalaciones, cerramientos y cubiertas, revestimientos en suelo y paredes, son los que permiten el desarrollo del presupuesto y las mediciones. En la Figura 25 se muestra la ventana para la inserción de toda la información:

Figura 25. Introducción de datos del proyecto. Fuente: Cype

En la Tabla 8 se muestran las opciones seleccionadas en cada una de las características generales del proyecto:

Tabla 8. Tabla de Información General Requerida del Proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de Cype

Tabla de Información General del Proyecto		
Característica	Información Requerida	Comentarios
Configuración	Accesibilidad: Buena Topografía: Plana Mercado: Crecimiento Moderado	
Geometría de la Planta	Rectangular, de 1 solo núcleo.	
Datos Urbanísticos	Superficie de la Parcela: 598 m ² Plantas sobre Rasante: 8 Plantas Bajo Rasante: 1	
Datos del Edificio	Patios Interiores: 0 Escaleras Comunes: 1 Tipos de Vivienda: 2 (A, B) “Con Mobiliario de Cocina”	Vivienda A: 2 Dormitorios, 2 Baños Vivienda B: 3 Dormitorios, 2 Baños, 1 Aseo. Número de Viviendas: 18
Superficie Construida	Total: 3,889.30 m ²	
Calidad General	Media	
Cimentación	Tipo de Cimentación: Zapatas Tipo de Suelo: Roca Dura	
Tipo de Estructura	Forjado Reticular	
Instalaciones	Preinstalación de Climatización Recepción de Gas Red Separativa de Saneamiento	
Suministro de Gas	Propano	
Cerramiento y Cubierta	De una hoja Revestimiento Continuo Carpintería de Aluminio Cubierta Plana	
Revestimientos en Suelos	Baldosa Cerámica en: Baños, Cocina, Resto de la vivienda	
Revestimiento en Pared	Terrazo en: Zonas comunes Baldosa Cerámica en: Cocinas y Baños Enfoscado de Cemento en: Resto de la vivienda	

Una vez proporcionados los datos, se procesa la información para obtener la descomposición completa del presupuesto de ejecución material ajustado a las características del proyecto. En la Figura 24 se observa parte del presupuesto y las mediciones que se obtuvieron:

Arquimedes y control de obra - 2017.m

Archivo BDatos Procesos Mostrar Árbol Control de obra Ventana Ayuda

TFM MAVII % REP DOM:Árbol de descomposición

60 ERV010c m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/II 3.569.278,31

Código	Doc.	PII	SS	GR	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe	CosteMant	ImpMant
CN	CNE					Nivelación	1,000	2.338,39	2.338,39		
E						Estructuras	1,000	1.151.632,73	1.151.632,73	38.156,34	38.156,34
EH						Hormigón armado	1,000	1.151.632,73	1.151.632,73	38.156,34	38.156,34
EHE010b	EHE				m²	Losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, con peldaños	65,400	125,95	8.237,13	3,67	240,02
EHS010	EHS				m³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 1	5,525	949,56	5.246,32		
EHS010b	EHS				m³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 1	3,536	1.208,12	4.271,91		
EHS010c	EHS				m³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 1	5,304	876,69	4.649,96		
EHS010d	EHS				m³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 1	6,630	755,66	5.010,03		
EHS012	EHS				m³	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para fo	328,640	24,53	8.061,54		
EHV010c	EHV				m³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realiz	68,922	586,77	40.441,36	39,88	2.748,61
EHV010d	EHV				m³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x70 cm, realiz	13,230	611,08	8.084,59	41,53	549,44
EHV010b	EHV				m³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realiz	20,412	745,28	15.212,66	50,65	1.033,87
EHV010e	EHV				m³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realiz	31,395	664,07	20.848,48	45,13	1.416,86

Detalle de medición

Loc	Comentario	Fórmula	A	B	C	D	Parcial	Subtotal
1	V2		7	8,000	0,300	0,700	11,760	
2	V5		7	8,000	0,300	0,700	11,760	
3	V6		1	9,700	0,300	0,700	2,037	
4	V7		7	5,500	0,300	0,700	8,085	
5	V8		7	5,500	0,300	0,700	8,085	
6	V9		7	16,000	0,300	0,700	23,520	
7	V10		1	7,360	0,300	0,700	1,546	
8	V11		1	8,100	0,300	0,700	1,701	
9	V12		1	2,040	0,300	0,700	0,428	
							68,922	68,922

Figura 26. Presupuesto y mediciones del proyecto. Fuente: Cype

Con el análisis anterior se obtienen los costes de la ejecución material y el mantenimiento decenal del edificio, sin embargo, sólo interesa para fines de la propuesta las cantidades de la ejecución material en base a lo cual se desarrollaron los informes.

Es necesario destacar la modificación de cada una de las partidas del presupuesto, debido a que las generadas de forma automática por el pre dimensionador no se adaptan a los sistemas y elementos utilizados en la República Dominicana. Este proceso consistió en introducir en las “líneas de descomposición”, los elementos que conforman la partida, utilizando el “generador de precios” y eligiendo los materiales con las características deseadas, para luego insertar las dimensiones correctas en el “detalle de medición”.

En la Figura 27 se puede observar parte del procedimiento para insertar algunas de las opciones de sistemas, elementos y materiales con el generador de precios, que en este caso consiste en la selección de una viga descolgada recta de hormigón armado, y se editaron las dimensiones, propiedades del hormigón y cuantía de acero requerida:

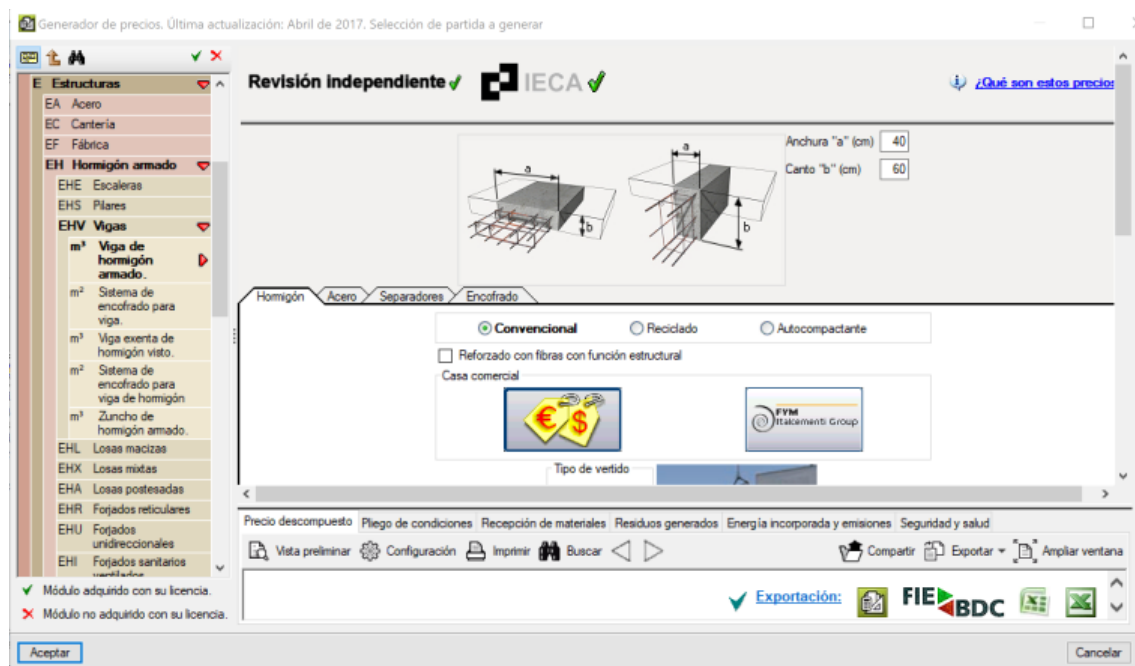


Figura 27. Inserción de los elementos estructurales con el generador de precios. Fuente: Cype

La estimación de residuos de construcción y demolición que genera el programa obedecen a las mermas que se encuentran configuradas dentro del mismo, en este caso al encontrarse el emplazamiento en Barcelona, los resultados que arroje tomarán esto en cuenta. Para los fines de esta propuesta inicial, se tuvo la necesidad de cambiar estas mermas por las utilizadas en la República Dominicana, que, a su vez, como ya se ha mencionado en capítulos anteriores carece de propias normativas y estándares para la construcción.

Dicho esto, al utilizar los porcentajes de desperdicio (mermas) utilizados en la República Dominicana, se obtiene una estimación de residuos más adecuada para la realidad de la construcción en este país.

A continuación, se presenta un ejemplo del procedimiento realizado para la modificación de estos datos, que consiste en ubicar, una vez seleccionado el elemento estructural, los excesos teóricos y editarlos. En la Figura 28 se observa esta acción:

Figura 28. Modificación de los porcentajes de desperdicios. Fuente: Cype

En la República Dominicana no existe una norma que establezca sus propios índices de porcentajes de desperdicios, sin embargo, la utilización de referencias como ACI y ASTM son validados por los gremios dentro del sector de la construcción. A continuación, en la Tabla 9 se muestran los porcentajes más utilizados para los análisis de costos y presupuestos en este país:

Tabla 9. Porcentajes de Desperdicios de Materiales de Construcción. Fuente: Elaboración propia a partir de (Carvajal, 2011)

BASE DE DATOS DE DESPERDICIOS DE MATERIALES	
MATERIALES	% DE DESPERDICIO
Hormigón en Zapata y Losa	2.00 %
Hormigón en Viga, Columna y Muros	5.00 %
Blocks	4.00 %
Mortero	5.00 %
Yeso	5.00 %
Varillas de Acero 3/8" y 1/2"	5.00 %
Varillas de Acero 3/4" y 1"	10.00 %
Arena	2.00 %
Grava	2.00 %

BASE DE DATOS DE DESPERDICIOS DE MATERIALES	
Materiales de Relleno (Caliche, Granzote, tosca, entre otros)	3.50 %
Materiales para Piso (Cerámica, granito, mármol, entre otros)	5.00 %
Madera	20.00%
Estuco	5.00 %
Plafón	7.00 %
Sheet Rock	7.00%

Otra de las modificaciones realizadas, necesarias para ajustar la configuración del proyecto a la realidad de la construcción en República Dominicana fue la edición del análisis de Gestión de Residuos dentro de cada línea de descomposición para los elementos que conforman el proyecto, eliminando los aspectos que no se toman en cuenta en este país, como por ejemplo los embalajes, para los materiales que llegan a la obra.

Este proceso consistió en seleccionar el ícono de gestión de residuos, y en el análisis del programa, asignar valor “0” al peso de los residuos generados por los envases siempre y cuando puedan ser despreciados. Por ejemplo, al no utilizarse los embalajes para algunos materiales de construcción como el cemento y bloques de hormigón, se elimina el plástico de este análisis. A continuación, en la Figura 29 se observa la opción del programa en donde se deben editar estos valores:

Código	Descripción	Peso (kg/m³)	Densidad aparente (kg/m³)	Volumen (m³)	Peso total (kg)	Volumen total (l)
17 01 01	Residuos generados	24,329	1,500	16,219	9,965,159	6,643,362
18 01 01	Envases de papel y cartón	0,240	0,750	0,320	99,304	131,972
18 01 04	Envases metálicos	0,500	0,500	0,479	239,859	196,193
17 02 01	Madera	0,500	0,500	0,479	239,859	196,193
17 02 03	Plástico	0,500	0,500	0,479	239,859	196,193
17 06 04	Materiales de aislamiento distribuidos en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,787	0,960	0,799	314,163	327,278
Total		25,099	1,416	17,018	10,279,321	6,970,572

Figura 29. Modificación de los parámetros en la Gestión de Residuos de los materiales de la obra. Fuente: CYPE

Siguiendo este procedimiento, luego de introducir todos los datos necesarios en toda la descomposición del proyecto, se genera el informe de “Estudio de Gestión de Residuos”, para obtener la estimación de todos los residuos de construcción y demolición que van a ser generados durante todo el proyecto. En la Figura 30 se observa el procedimiento para obtener este documento:

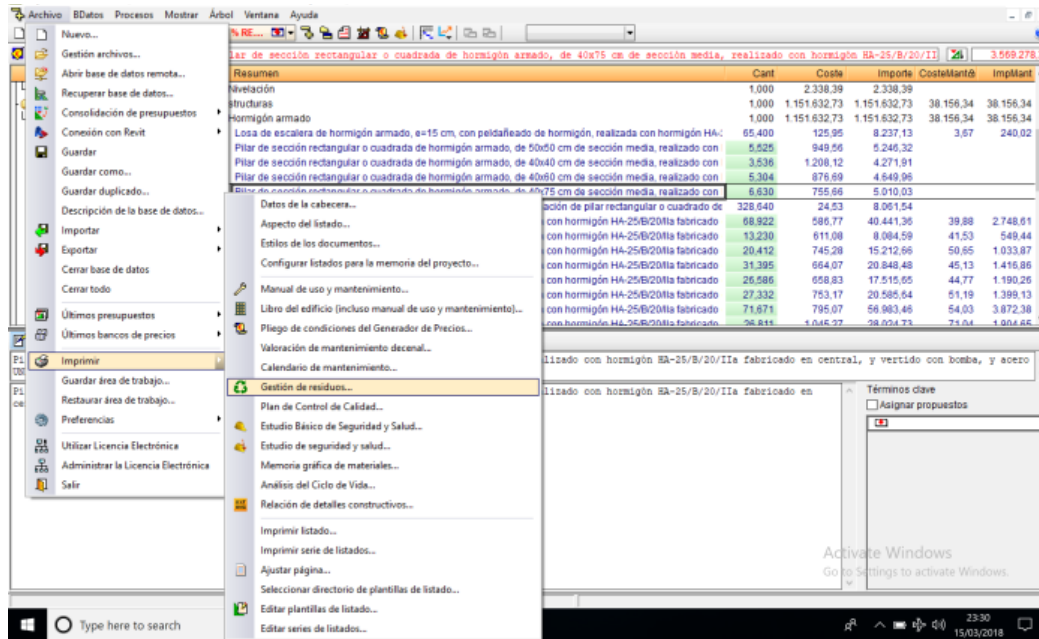


Figura 30. Obtención del Informe de Gestión de Residuos. Fuente: Cype

6.3.3 ANÁLISIS DE LOS INFORMES GENERADOS EN CYPE

El objetivo del análisis del proyecto de demolición y construcción en CYPE es poder identificar y estimar los residuos que se generarán en estas actividades. No es posible la planificación y gestión de estos sin conocer su presencia y magnitud. Mediante las aplicaciones “Proyecto de Demolición” y “Arquímedes y Control de Obras” fue posible la extracción de los Estudios de Gestión de Residuos, que contienen la siguiente información:

- a. Normativa y legislación aplicable.
- b. Identificación de los residuos de demolición y de construcción generados en obra.
- c. Estimación de la cantidad de residuos que se generaran en la demolición y construcción del edificio.
- d. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la demolición y construcción del edificio.
- e. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generen en la obra de demolición o construcción.
- f. Medidas para la separación de los residuos que se generaran en la demolición y construcción del edificio.
- g. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos de demolición o construcción.
- h. Valorización del coste previsto de la gestión de residuos de demolición y construcción.
- i. Determinación del importe de la fianza.
- j. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de demolición y construcción.

La tabla de identificación de los residuos generados [Tabla 10] y la de estimación de los residuos de construcción y demolición resulta de gran valor para la investigación [Tabla 11 y Tabla 12] ya que en base a los que se identifiquen y cuantifiquen es que se planifica la gestión.

Tabla 10. Identificación de los Residuos de Construcción y Demolición. Fuente: Cype

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	
RCD de Nivel I	
1	Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no pétreo	
1	Asfalto
2	Madera
3	Metales (incluidas sus aleaciones)
4	Papel y cartón
5	Plástico
6	Vidrio
7	Yeso
8	Basuras
RCD de naturaleza pétreo	
1	Arena, grava y otros áridos
2	Hormigón
3	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4	Piedra
RCD potencialmente peligrosos	
1	Otros

Como se observa en la tabla anterior, Cype resalta todos los posibles residuos generados tanto en la obra de demolición como en construcción. Son codificados según la legislación vigente “**Orden MAM 304/2002**, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”. Los residuos identificados anteriormente se relacionan con la cuantificación de los residuos de demolición y de construcción, que se presenta a continuación en la Tabla 11 y Tabla 12:

Tabla 11. Estimación de Residuos de Demolición. Fuente: Cype

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,143	0,143
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	3,116	2,833
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,090	1,471
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,200	0,133
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,741	0,494
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,496	0,331
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,647	1,078
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,169	0,169
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	2,376	3,960
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	2,013	1,342
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	9,244	5,778
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	37,008	24,672
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	658,922	439,281
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	23,179	18,543
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	68,544	54,835
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	17,028	13,622
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	47,341	31,561

En la Tabla 11 se observan las cantidades de todos los residuos generados en la demolición, donde se destaca la presencia de los restos de hormigón, morteros y prefabricados. De un total de 874,75 toneladas, los mismos constituyen un 75%. Le siguen los residuos de corte y serrado de piedra con un 5,43% y los residuos de grava y roca trituradas con un 4,23% de la totalidad.

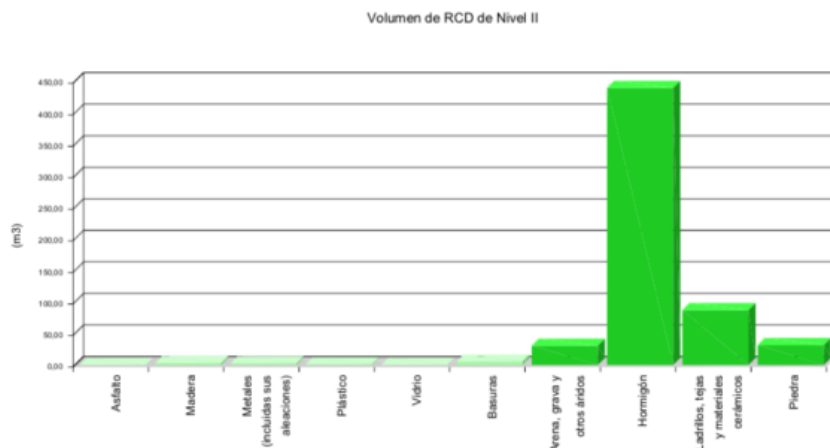


Gráfico 4. Volúmenes de los Residuos de la Demolición. Fuente: Cyte

Según se observa en el Gráfico 4, la incidencia del hormigón es mucho mayor que las demás tipologías de residuos. En la Tabla 7 del apartado 6.3.1, donde se detallan los criterios del proyecto de demolición, las cimentaciones y la estructura de la edificación son de hormigón armado y bloques de hormigón. Dichos factores aumentan la presencia de este material haciéndolo el más predominante en el análisis de la estructura.

En las actividades de demolición, como se menciona en el capítulo 4 sobre la gestión de residuos en la República Dominicana, no existen regulaciones que establezcan o exijan la toma de medidas obligatorias para la gestión de los escombros generados. No obstante, el (Ayuntamiento del Distrito Nacional) en su Reglamento de manejo de Residuos Sólidos exhorta al productor de los residuos a asumir la responsabilidad y disponer de los mismos. En la mayoría de los casos estos escombros van directamente a los rellenos sanitarios más cercanos, y a parcelas que necesiten rellenos para nivelación del terreno. Existen también personas particulares que utilizan la deconstrucción para tomar los elementos y materiales aún servibles y colocarlos a la venta, luego proceden a la disposición de todos los demás residuos.

Tabla 12. Estimación de Residuos de Construcción. Fuente: Cyte

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,88	5.081,257	2.701,309
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,244	0,244
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	16,412	14,920
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,060	0,100
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,037	0,025
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,013	0,009
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	29,835	14,207
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,034	0,023
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	8,179	10,905
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	1,567	2,612
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,119	0,119
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	4,155	4,155
8 Basuras				
Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan.	02 01 06	1,00	0,007	0,007
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,160	0,267
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,772	0,515
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	10,241	6,827
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	10,241	6,827
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,244	0,163
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,652	0,408
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	137,799	91,866
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	3,921	3,137
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	8,620	6,896
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	0,915	0,732
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	2,213	1,475
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,144	0,160

En la Tabla 12 se puede ver en toneladas y m³ la cuantificación estimada de los residuos que se van a generar durante la construcción del proyecto. Se destaca la magnitud de los residuos de naturaleza no pétreo como las tierras de la excavación, se generará un total de 5.081,25 toneladas, que de un total de 5.317,8 representan un 95,5%. Según se expresa en el apartado 4.3 sobre la gestión de RCD en República Dominicana, se dirigirá a los rellenos sanitarios o vertederos en su totalidad. Otros residuos no pétreos son el hierro y acero con 29,83 toneladas y un 0,56%, y la madera con 16,41 toneladas o 0,30%. También debe mencionarse los de naturaleza pétreo como el hormigón, con un total de 137.79 toneladas, que representan un 2,59%.

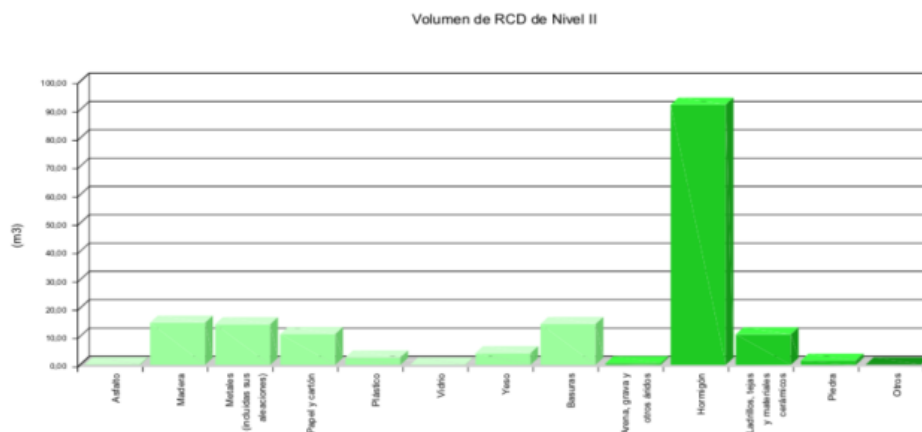


Gráfico 5. Volúmenes de los Residuos de la Construcción. Fuente: Cype

Con respecto a los datos de la Tabla 12 y del Gráfico 4, es necesario comentar que la gran presencia de residuos de los materiales como el hormigón, ladrillos, tejas, morteros y cementos se deben a que sistema constructivo en República Dominicana considera estos materiales los más importantes debido a su resistencia, duración, economía y al tratarse de un territorio con actividad sísmica moderada, su comportamiento ante estos ha sido aceptable a lo largo de los años.

En la “Encuesta Nacional de Hogares de Propósito Múltiples” (Oficina Nacional de Estadística , 2013) se realiza un análisis de las características estructurales de las viviendas dominicanas e indican los materiales más utilizados en las paredes o cerramientos, techos o cubiertas y los pisos. A continuación, en la Tabla 13 se presentan estos datos:

Tabla 13. Composición Porcentual de las viviendas, por tipo de material predominante en las paredes. Fuente: (Oficina Nacional de Estadística , 2013)

REPÚBLICA DOMINICANA: Composición porcentual de las viviendas, por tipo de material predominante en las paredes, según características geográficas, ENHOGAR-2013

Características geográficas	Número de viviendas	Total	Porcentaje de viviendas							No sabe
			Block o concreto	Madera	Tabla de palma	Tejamil	Zinc	Yagua	Otro	
Total	26,110	100.0	75.8	15.2	5.7	0.1	2.7	0.1	0.3	0.1
Zona de residencia										
Urbana	19,424	100.0	83.3	11.1	2.8	0.0	2.5	0.0	0.3	0.1
Rural	6,687	100.0	54.2	27.0	14.2	0.3	3.6	0.2	0.5	0.1
Estrato geográfico										
Ciudad de Santo Domingo ¹	7,999	100.0	90.1	7.0	0.3	0.0	2.4	0.0	0.2	0.1
Grandes Ciudades	4,727	100.0	85.5	10.7	1.6	0.0	1.8	0.0	0.3	0.1
Resto Urbano	6,697	100.0	73.6	16.3	6.6	0.1	3.0	0.0	0.3	0.1
Rural	6,687	100.0	54.2	27.0	14.2	0.3	3.6	0.2	0.5	0.1
Región de residencia										
Cibao Norte	4,338	100.0	77.1	17.5	4.6	0.0	0.5	0.2	0.2	0.0
Cibao Sur	1,970	100.0	78.0	14.2	7.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.1
Cibao Nordeste	1,808	100.0	72.4	7.5	17.3	0.0	2.1	0.1	0.4	0.2
Cibao Noroeste	1,155	100.0	50.7	45.1	2.9	0.1	0.7	0.1	0.3	0.0
Valdesia	2,660	100.0	70.5	16.7	8.2	0.2	3.9	0.0	0.5	0.1
El Valle	919	100.0	59.0	15.0	20.0	0.8	3.5	0.0	1.0	0.7
Enriquillo	767	100.0	64.9	15.5	15.1	1.7	0.8	0.2	1.6	0.1
Yuma	1,781	100.0	70.7	15.6	5.0	0.1	8.0	0.0	0.5	0.1
Higuamo	1,592	100.0	60.1	26.3	8.9	0.0	4.1	0.1	0.3	0.1
Ozama o Metropolitana	9,120	100.0	86.5	9.5	0.6	0.0	3.1	0.0	0.2	0.0

¹ Incluye Distrito Nacional y zona urbana de la provincia de Santo Domingo, excepto los municipios de Boca Chica y San Antonio de Guerra.

Según se observa, en República Dominicana las viviendas tienen como materiales predominantes en las paredes el block o concreto, con un 75.8% [Ver Tabla 13]. Le siguen la madera con un 15.2%, la tabla de palma, con un 5.7%, y el zinc, con un 2.7%. Si se analiza la información por zona de residencia, la urbana tiene mayor porcentaje de número de viviendas con paredes de block y concreto que la rural (83.3% y 54.2%, respectivamente). Es de resaltar que la zona de interés para el estudio en efecto es la zona urbana, debido a que el proyecto queda localizado en la ciudad de Santo Domingo.

Tabla 14. Composición porcentual de las viviendas, por tipo de material predominante en techos (cubiertas). Fuente: (Oficina Nacional de Estadística , 2013)

REPÚBLICA DOMINICANA: Composición porcentual de las viviendas, por tipo de material predominante en el techo, según características geográficas, ENHOGAR-2013

Características geográficas	Número de viviendas	Total	Porcentaje de viviendas					
			Concreto	Zinc	Asbesto cemento	Yagua	Cana	No sabe
Total	26,110	100.0	40.3	58.8	0.4	0.1	0.2	0.2
Zona de residencia								
Urbana	19,424	100.0	48.8	50.5	0.4	0.0	0.1	0.1
Rural	6,687	100.0	15.8	82.8	0.3	0.4	0.7	0.2
Estrato geográfico								
Ciudad de Santo Domingo ¹	7,999	100.0	64.0	35.5	0.4	0.0	0.0	0.1
Grandes Ciudades	4,727	100.0	49.5	49.9	0.5	0.0	0.1	0.1
Resto Urbano	6,697	100.0	30.1	69.0	0.4	0.1	0.1	0.3
Rural	6,687	100.0	15.8	82.8	0.3	0.4	0.7	0.1
Región de residencia								
Cibao Norte	4,338	100.0	34.1	65.0	0.4	0.1	0.3	0.1
Cibao Sur	1,970	100.0	26.0	73.7	0.1	0.1	0.1	0.1
Cibao Nordeste	1,808	100.0	25.9	73.0	0.9	0.1	0.1	0.0
Cibao Noroeste	1,155	100.0	12.1	86.2	0.3	0.1	1.2	0.1
Valdesia	2,660	100.0	36.2	63.0	0.2	0.1	0.3	0.2
El Valle	919	100.0	19.5	76.9	0.9	0.4	1.2	1.1
Enriquillo	767	100.0	13.9	83.2	0.5	1.2	0.6	0.5
Yuma	1,781	100.0	40.2	59.1	0.5	0.0	0.1	0.0
Higuamo	1,592	100.0	28.1	71.2	0.4	0.3	0.0	0.0
Ozama o Metropolitana	9,120	100.0	60.5	39.0	0.4	0.0	0.0	0.1

¹ Incluye Distrito Nacional y zona urbana de la provincia de Santo Domingo, excepto los municipios de Boca Chica y San Antonio de Guerra.

El cuadro anterior [Tabla 14] presenta que, en la zona urbana de República Dominicana, un 48.8% de las viviendas utilizan el concreto como material en sus techos o cubiertas. Se evidencia también, analizando por estratos geográficos, que en la ciudad de Santo Domingo el concreto se utiliza en un 64.0%, siendo el material de mayor frecuencia para estas estructuras.

Algunos estudios sobre estimación de residuos arrojan resultados en donde también el hormigón, ladrillos y materiales cerámicos son los porcentajes predominantes de los residuos considerados en el análisis. Este es el caso de (Gómez Soberón, 2011), que proporciona datos estadísticos a partir del estudio comparativo y estimación de residuos producidos entre muestras similares de la construcción de viviendas plurifamiliares aisladas en el entorno español. En el mismo solo se consideraron las partidas como: estructura vertical y horizontal, cubierta, escaleras fijas, cerramiento exterior, interior y practicable, carpintería metálica y de madera, acabados de yeso y mortero, pavimentos y muebles de baño y cocina, por lo que se puede considerar como un parámetro de comparación con la investigación en curso, al contener información sobre los elementos generales de una edificación residencial. Según los criterios elegidos, en el Gráfico 6 se expone la magnitud de los residuos de construcción y demolición estimados en la investigación, separando en: grupo 1 para Vivienda Unifamiliares y grupo 2 para Viviendas Plurifamiliares.

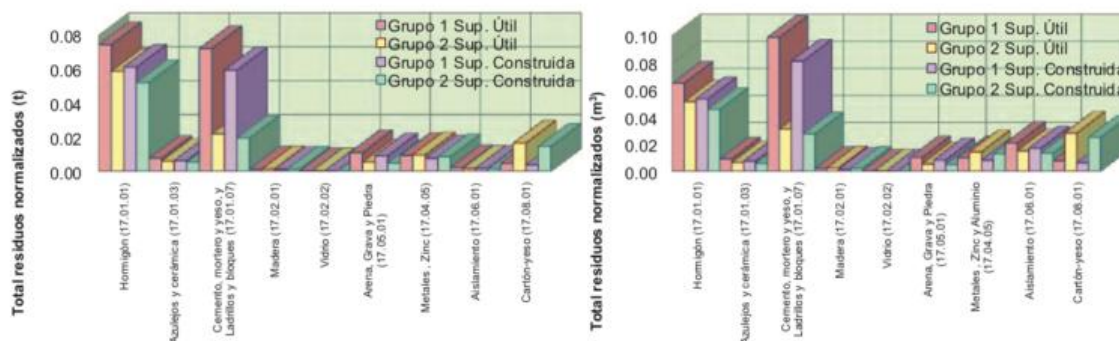


Gráfico 6. Cuantificación de residuos normalizados a) Peso(t); b) Volumen (m³). Fuente: (Gómez Soberón, 2011)

Se destaca en la investigación de (Gómez Soberón, 2011) que se considera el hormigón como el material de mayor porcentaje de peso, y en segundo lugar el conglomerado de cemento, mortero, yeso, ladrillos y bloques. En cuanto a los volúmenes, se observan los materiales antes mencionados como la mayor presencia en el volumen total, pero invirtiéndose la jerarquía, en este caso el conglomerado del cemento, mortero, yeso, ladrillos y bloques conforman el mayor porcentaje seguido del hormigón.

Desde el punto de vista constructivo y de los materiales, tomando en consideración los datos antes mencionados se puede justificar el alto porcentaje en volumen y peso del hormigón, cemento, mortero, yeso, ladrillos, bloques y materiales cerámicos en la estimación de residuos para el proyecto en estudio, debido a que el sector de la construcción emplea con mayor frecuencia estos materiales en la edificación de viviendas y construcciones en la zona urbana.

6.3.4 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

Con la finalidad de emitir la menor cantidad de residuos posibles, se deben tener en cuenta alternativas que ayuden a esta reducción. Existen diferentes criterios para la planificación y optimización de la gestión de residuos, los que propone el análisis realizado en Cype son:

1. Efectuar la separación selectiva de los residuos que puedan ser reciclados o reutilizados. La viabilidad de estas operaciones depende de una correcta y debida separación. Emplear la deconstrucción, para facilitar esta actividad.
2. Mantener como prioridad la preservación de los materiales que sean reutilizables o reciclables durante la demolición.
3. Mantener la monitorización de los residuos que se transportan desde los contenedores hasta su destino final, tomando en cuenta que no deberán mezclarse los residuos para no afectar su función. Evitar durante la recogida los daños a los elementos que sean reutilizables y reciclables.
4. Que la excavación se ajuste a las dimensiones específicas del proyecto.
5. Evitar en lo que sea posible la producción de residuos de naturaleza pétrea como grava y arena. Se debe pactar la devolución de estos materiales en caso de que no se utilicen.
6. Utilizar el hormigón proporcionado desde la planta, y el material sobrante durante el hormigonado se deberá utilizar como hormigones de limpieza rellenos, calzos, entre otros.
7. Evitar los sobrantes innecesarios de mezclas bituminosas, suministrando dimensiones exactas antes de su colocación y con previa planificación.
8. Replantear los elementos de madera junto con el responsable de carpintería con el fin de minimizar el consumo innecesario.

9. Los elementos metálicos y aleaciones deberán suministrarse en cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitando el exceso de estos trabajos en la fase de obra.
10. Solicitar a los proveedores la menor cantidad de embalajes posibles, eliminando aspectos publicitarios y decorativos.

Estas medidas no son definitivas, dependiendo del proyecto y de sus actividades se pueden presentar otras opciones no consideradas anteriormente, por lo que se debe mantener en constante revisión. La implementación de estas medidas no debe afectar de ninguna manera la calidad de entrega de la obra ni el tiempo de ejecución.

6.3.5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El estudio de gestión de RCD en Cype recomienda el destino final de los materiales previamente clasificados y cuantificados. Para la demolición, en la Tabla 15 y Tabla 16 se muestran estos datos:

Tabla 15. Destino de los residuos de demolición. Fuente: CYPE

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,143	0,143
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,116	2,833
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,090	1,471
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,200	0,133
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,741	0,494
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,496	0,331
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,647	1,078
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,169	0,169
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,376	3,960
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	2,013	1,342
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	9,244	5,778

Continuación Tabla 13. Destino de los residuos de la demolición. Fuente: CYPE

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	37,008	24,672
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	658,922	439,281
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	23,179	18,543
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	68,544	54,835
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	17,028	13,622
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	47,341	31,561
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

Tabla 16. Destino de los residuos de la construcción. Fuente: CYPE

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	5,081,257	2,701,309
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	22,219	13,887
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,244	0,244
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	16,412	14,920
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,060	0,100
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,037	0,025
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,013	0,009

Continuación Tabla 14. Destino de los residuos de la construcción. Fuente: Cyte

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	29,835	14,207
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,034	0,023
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,179	10,905
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,567	2,612
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,119	0,119
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,155	4,155
8 Basuras					
Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan.	02 01 06	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,007	0,007
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,160	0,267

Continuación Tabla 14. Destino de los residuos de la construcción. Fuente: Cyte

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,772	0,515
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	10,241	6,827
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	10,241	6,827
RCD de naturaleza pétreas					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,244	0,163
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,652	0,408
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	137,799	91,866
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,921	3,137
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,620	6,896
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,915	0,732
4 Piedra					

Continuación Tabla 14. Destino de los residuos de la construcción. Fuente: Cyte

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	2,213	1,475
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,144	0,160
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

En la Tabla 16 se detalla el destino al que debe ir el residuo según su clasificación. Las opciones de manejo son escasas en el sistema de gestión de residuos en República Dominicana, por lo que si los residuos pueden ser destinados a la reutilización en la propia obra tendrá un gran valor. En caso de tener la necesidad de designar a gestores autorizados para el manejo de ciertos residuos, más adelante se proporcionan algunas empresas dedicadas a estas actividades y aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente.

6.3.6 SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

Como no existe ningún tipo de política de tratamiento de residuos de construcción, ni mucho menos de separación de los mismos en la República Dominicana, se considerarán los criterios del protocolo de gestión de Cyte obtenidos de los informes de gestión generados para satisfacer esta necesidad y ser considerado dentro de lo como parte de la propuesta inicial. Según se indica en este documento, los residuos de demolición y de construcción deberán ser separados utilizando la siguiente metodología:

Se separarán en fracciones de forma individualizada cuando el número estimado de la generación de estos residuos exceda las cantidades siguientes:

- Hormigón = 80 Ton
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos = 40 Ton
- Metales = 2 Ton
- Madera = 1 Ton

- Vidrio = 1 Ton
- Plástico = 0,5 Ton
- Papel y Cartón = 0,5 Ton

Con estos criterios, se analizan las siguientes tablas [Tabla 17 y Tabla 18] en donde se encuentra simplificada la cuantificación de los residuos generados en la demolición y la construcción.

Tabla 17. Identificación de los residuos a separar "In Situ" durante la demolición. Fuente: Cyte

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	658,922	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	108,751	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	4,527	2,00	OBLIGATORIA
Madera	3,116	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,169	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,647	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,000	0,50	NO OBLIGATORIA

Tabla 18. Identificación de los residuos a separar "In Situ" durante la construcción. Fuente: Cyte

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	137,799	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	13,456	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	29,979	2,00	OBLIGATORIA
Madera	16,412	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,119	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,567	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	8,179	0,50	OBLIGATORIA

En la Tabla 17 se puede ver como en la demolición es de carácter obligatorio la mayoría de los residuos generados. El hormigón, ladrillos, tejas, cerámicas, madera y plástico sobrepasan los umbrales establecidos en la norma, por lo tanto, se exhorta su separación.

En cuanto a la construcción, en la Tabla 18 se identifican algunos cambios como la inclusión de papel y cartón a la lista de residuos que deben ser separados tras haber sobrepasado el umbral. Se sigue excluyendo el vidrio debido a su baja incidencia en comparación con los demás, al igual que los ladrillos, tejas y cerámicas.

La separación de los residuos de construcción y demolición en obra deberá ser planificada por los responsables del proyecto para ser realizada preferiblemente dentro de la obra. En caso de no ser posible por condiciones de espacio, deberá ser coordinada la separación en instalaciones externas por gestores autorizados.

6.3.7 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Existen muchas consideraciones a tomar en cuenta para realizar correctamente el manejo, almacenamiento, separación y gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra. Se deben definir en la fase previa del proyecto un protocolo que contenga todos estos aspectos y pueda llevarse a cabo durante toda la duración del mismo. Es necesario planificar las áreas destinadas para el almacenamiento, manejo y separación de forma que no interfiera con actividades críticas de la construcción, además, se debe invertir en la preparación con los criterios necesarios a todo el personal de la obra, y sobre todo al que se encargará de la manipulación de los residuos.

Debido a que en la República Dominicana no existen manuales de buenas prácticas para el manejo de residuos de construcción y demolición, se propone utilizar referencias internacionales de países que tengan estos procedimientos más avanzados. En Latinoamérica, es el caso de Colombia y Costa Rica, pero también en Europa, como el tema de la gestión de RCD ha logrado cobrar gran importancia, puede ser utilizado como referencia España en cuanto a prácticas aplicables a la construcción.

6.3.7.1 Consideraciones del almacenamiento de residuos de la demolición

Algunas de las acciones que se proponen para garantizar el buen manejo de los residuos que se generan en la demolición, su almacenamiento y transporte según se indica en el la Guía de manejo de escombros de la (Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe, 2011) pueden ser:

- La acumulación de los materiales se realiza de forma tal que se acomode a la condición geomorfológica del terreno.
- La acumulación del material se realiza según criterios geotécnicos y garantizando su estabilidad, de forma que este no se convierta en una fuente de riesgo para terceros, desde el punto de vista de un deslizamiento. El material acumulado se compacta.
- Como parte de la operación de la escombrera, se desarrollan labores de control y manejo de aguas pluviales.
- La capa superior de la escombrera se recubre con suelo orgánico, para que se promueva la revegetación del sitio en el menor tiempo posible.

- Los materiales del movimiento de tierra bajo ninguna circunstancia se dispondrán en el cauce de un río u otro cuerpo de agua, tampoco deberán disponerse en laderas de pendientes pronunciadas ni en terrenos que presenten árboles y cobertura boscosa.
- Los residuos peligrosos se almacenan separados de los residuos sólidos ordinarios.
- Los escombros se tratan conforme lo establece la legislación vigente en el país, en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos.
- Se remueven los escombros de la zona con la mayor brevedad posible y se llevan a sitios de acopio o de disposición. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces y cuerpos de agua.
- El transporte del material se realiza en un camión o vagoneta tapado con una lona, con el fin de evitar derrames en la carretera.
- El terreno en cuestión no tiene una pendiente mayor del 15% y guarda los retiros de los cuerpos de agua existentes, establecidos en la legislación vigente.
- El terreno está desprovisto de vegetación.
- El sitio de disposición de los escombros cuenta con condiciones geotécnicas apropiadas, en el sentido de que tiene una capacidad suficiente para soportar la acumulación de material, no es un área de recarga acuífera y no es un sitio vulnerable a amenazas naturales (inundaciones, licuefacción, avalanchas, deslizamientos).
- El sitio de apilamiento dispone de un acceso apropiado para el ingreso de maquinaria o, en su defecto, este debe ser mejorado y habilitado para ese fin.

6.3.7.2 Separación “In Situ”

Es una de las prácticas que deben realizarse de forma adecuada para la gestión de los residuos de construcción y demolición en una obra. Existen propuestas para un mejor aprovechamiento de los materiales que se puedan recuperar (Serrano & Pérez, 2009) e indican los siguientes procedimientos:

- El proceso de separación debe ser cuidadoso, de manera que los materiales reutilizables no sufran contaminación ni mezcla con otros elementos que puedan afectar las características para su nueva utilización
- La labor de separación debe hacerse a diario para garantizar la pureza de los materiales recuperados

- Aquellos materiales que no puedan ser reutilizados o reciclados deberán disponerse en las escombreras autorizadas. Estos materiales deben almacenarse en sitios adecuados para tal fin, mientras son trasladados a los sitios de disposición final

Siguiendo estos criterios, se puede agregar que es primordial la preparación e instrucción del personal involucrado en la obra, de forma que se tenga presente la separación de los residuos indicados como una tarea más dentro del proyecto.

6.3.7.3 Almacenamiento en obra

El estudio de gestión de residuos extraído en Cype hace énfasis en que para poder depositar los residuos temporalmente en la obra se deben cumplir con ciertas condiciones. Es necesario la ubicación de contenedores metálicos debidamente señalizados y correctamente posicionados, buscando la segregación de los residuos valorizables del resto de residuos.

La identificación de los contenedores será de carácter necesario, con colores vivos y visibles durante la noche. Deberá contener la información según las normas municipales de la gestión de residuos de la localidad en que se encuentre, reflejada en placas o adhesivos colocados en estos.

Adaptando estos criterios de acuerdo a las características del sistema de gestión de residuos en República Dominicana se propone lo siguiente:

Colocar la siguiente información en la etiqueta o placa del contenedor:

- Información de la empresa responsable del proyecto
- Identificación de los residuos a colocar en el contenedor
- Destino final previamente establecido
- Empresa responsable del transporte

Se deben proporcionar los criterios técnicos y los procedimientos de separación para cada tipo de RCD a las personas involucradas en su manipulación y evitar que se depositen los residuos erróneos en los contenedores.

El debido tratamiento a los residuos tóxicos y peligrosos será una prioridad en la gestión, se debe evitar la contaminación con los demás restos.

El control de los contenedores con residuos que salen y entran de la obra deberán ser documentados.

6.3.7.4 Gestores de Residuos Autorizados

En la República Dominicana existen empresas dedicadas al reciclaje, reutilización y eliminación de desechos de distintos sectores. Para el sector de la construcción, a pesar de no existir una planta de tratamiento de escombros o residuos de la construcción y demolición, una vez se realice la separación de los RCD se pueden utilizar los gestores especializados para los distintos tipos de residuos. Por ejemplo, las empresas metaleras dedicadas a la recolección de todo tipo de metales para su exportación; empresas recolectoras y recicladoras de desperdicios sólidos y líquidos; empresas incineradoras; empresas gestoras de residuos peligrosos.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana es la encargada de emitir los permisos ambientales para la operación de estas empresas. A continuación, se presentan en la Tabla 19, Tabla 20, Tabla 21 y Tabla 22 algunas de las entidades con este permiso de operación en el país:

Tabla 19. Empresas de reciclaje de metales. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

EMPRESAS METALERAS Y BATERIAS (2/3)			
ID	Nombre del Proyecto	Número Autorización	Actividad
3795	Rubielys Metal Tel.: (809) 578-2262 (809) 841-8815/290-2979 DUARTE	P. Ambiental No. 1857-12 Vigente	Se dedica a la recolección y clasificación de chatarras metálicas ferrosas, no ferrosas y sus aleaciones, adquiridas a través de vendedores locales, para ser comercializadas a nivel nacional.
4966	Compañía Recolectora/Acopiadora y Exportadora de Metales Ferrosos y No Ferrosos (hierro-acero), (baterías y aluminio) -Hakurnas Lead Works Dominicana Tel.: (809) 412-1344/567-7418 SANTO DOMINGO	P. Ambiental DEA No.1492-11 Vigente	Acopio de metales ferrosos, no ferrosos y baterías.
5079	Asia Dominicana Trading, C. POR A. Tel.: (809) 788-6320 SANTO DOMINGO	P. Ambiental DEA No. 1332-11 Vigente	Compra y venta de metales férricos de chatarras para su exportación.
5271	Rossenias's Abroad Commodities Trading Entity, SRL. (RACTE) Antiguo, Serie 48 Express Shipping. Tel: (809) 232-3057 MONSEÑOR NOUEL	P. Ambiental DEA No. 1547-11 Vigente	Comercialización de chatarras metálicas para su exportación; tales como: metales, hierros, cobre de tubería, generadores eléctricos, bronce, latas vacías de aluminio, acero níquel, hierro colado, entre otros.
5293	Importadora de Maquinarias y Equipos Agrícolas Aliff Tel: (809) 564-4727 SANTO DOMINGO	P. Ambiental DEA No. 1111-10 Vigente	Fabricación y venta de furgones para camiones, además, compra, clasificación, venta y exportación de chatarras metálicas (ferrosas y no ferrosas).

Tabla 20. Empresas de reciclaje de desperdicios sólidos y líquidos. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

EMPRESAS REICLADORAS Y RECOLECTORAS DE DESPERDICIOS SOLIDOS Y LIQUIDOS (1/2)			
ID	Nombre del Proyecto	Número Autorización	Actividad
38	Moldeados Dominicanos, S. A. (MOLDOSA) Tel: (809) 566-9005 SANTO DOMINGO	P. Ambiental DEA No. 0011-01 Vigente Vigente	Fábrica de empaques moldeados a partir del reciclaje de papel.
12239	MADELCA, S.R.L. (809) 689-6938 / 688-0222 SANTO DOMINGO	P. Ambiental No. 3480-16 Vigente	Limpieza de cámaras sépticas, trampas de grasa, cisternas y plantas de tratamiento que luego son depositados en la laguna de lixiviados del vertedero de Duquesa. Ofrece servicios de plomería, y construcción de pozos filtrantes

Tabla 21. Empresas con servicios generales de gestión de residuos. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

5720	Almacenes del Norte, S.R.L. Tel: (809) 545-1010/556-1351 LA ROMANA	P. Ambiental DEA No. 1343-11 Vigente	Recolección, clasificación, acopio y venta residuos sólidos de reciclaje (plástico, cartón y madera), además bote de residuos no reciclables.
5884	Centro de Acopio Reque Tel: (809) 566-8326 SAN CRISTOBAL	P. Ambiental DEA No. 1564-11 Vigente	Es una empresa dedicada al acopio y reciclaje de plásticos, papel, madera, cartón, metal, y a la preparación y envase de alimentos para animales a partir de producto humanos vencidos.
6367	Luis Antonio Dalmasi Tel: (809) 761-2580 LA ROMANA	C. Ambiental DEA No. 1716-11 Vigente	Limpieza de alcantarillados pluviales, sépticos, filtrantes y trampas de grasa.
6472*	Fibras Agroindustriales, C. por A. Tel: (809) 568-1050/544-3797	P. Ambiental DEA No. 1691-12 Vence:	Se dedica al reciclaje de residuos textiles para la manufactura de fieltros, destinado a la fabricación de muebles y colchones con fines de exportación.
8689	Don Frank Truck Destape. Tel.: (809) 629-4471 (829) 688-0677 SANTO DOMINGO	C. Ambiental No. 2227-12. Vigente	Se dedica al servicio de limpieza de pozos sépticos, trampas de grasas, línea de arrastre y destape de fregaderos. Los desperdicios serán llevados al vertedero de Duquesa. Estos desperdicios son transportados en un camión.
9091	Servicio de Limpieza y Aseo Salazar. Tel.: (829) 926-7466 / (809) 701-4431 SANTO DOMINGO	C. Ambiental DEA No. 2329-13 Vigente	Se dedica a la recolección de residuos sólidos a unas ocho (8) empresas, utilizando para esto, tres (3) camiones y trece (13) contenedores, para disponerlos en el vertedero de Duquesa.
9878	Reciclaje Poy Tel.: (829) 709-7171	C. Ambiental No. 2655-13 Vigente	Consiste en brindar servicios de gestión (recolección, clasificación, almacenamiento y disposición) de residuos sólidos inorgánicos reciclables tales como papel, cartón, plástico, metales y otros desechos, para ser transportados a la cartonera Recovery Recycling.

Tabla 22. Empresa de reciclaje de escombros para relleno. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

10082	Nelson Imbert (Solar) Tel.: (809) 530-9425	C. Ambiental No. 2738-14 Vigente	Consiste en la nivelación del solar y recolección de bote de materiales útil para relleno; este material será usado como reposición en la propia nivelación, y el sobrante será vendido como material de relleno a la empresa encargada de la construcción de la Avenida Circunvalación Zona Industrial Haina-provincia Santo Domingo.
-------	---	-------------------------------------	--

6.3.8 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.

La planificación del almacenamiento de los residuos de construcción y demolición en el proyecto se realizó en el sótano y primer nivel de parqueo, según la disponibilidad de espacio en obra. Se utilizó la identificación de RCD de las tablas Tabla 17 y Tabla 18 destinando zonas para cada tipo de residuo.

En la Figura 31 y Figura 32 se observa parte de la colocación de las zonas destinadas a la gestión de residuos, el acceso para el retiro de los mismos por parte de los gestores autorizados, y las áreas donde se llevarán a cabo el almacenamiento según el tipo de material, tomando en cuenta la disponibilidad del espacio para las demás actividades de obra. Se planificó la colocación de los bajantes de escombros, tomando como referencia los criterios técnicos del “Protocolo de bajante de escombros” (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1982). Las zonas destinadas al almacenamiento de madera, metales, plásticos, cartón, residuos generales, residuos peligrosos se identifican en el plano, con las áreas delimitadas y dimensionadas al igual que las dimensiones de los contenedores. (Ver planos completos en anexos)

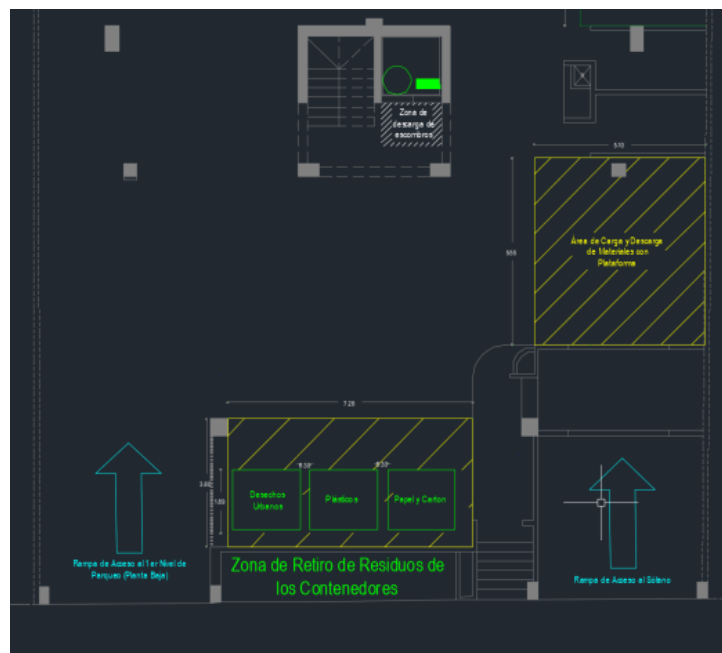


Figura 31. Planos de separación, almacenamiento y manejo de RCD en el 1er Nivel de la obra. Fuente: Elaboración propia

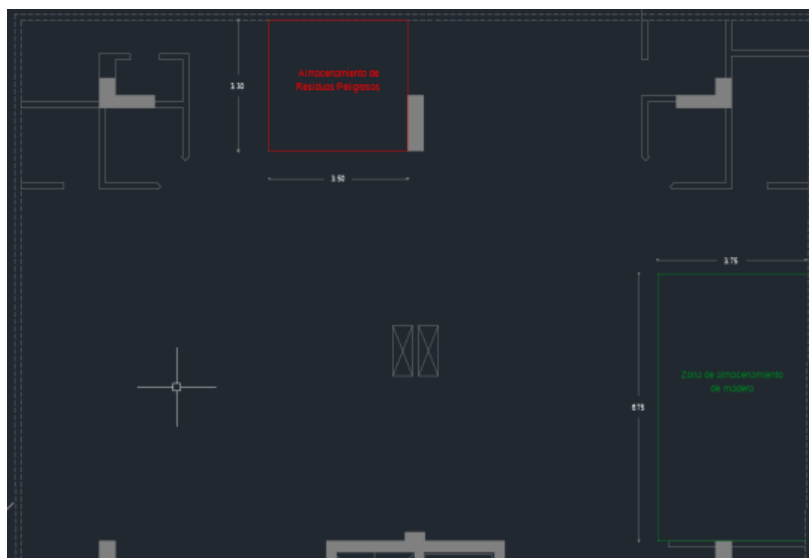


Figura 32. Planos de separación (Cont.) 1er Nivel. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 33 identifican las zonas destinadas al almacenamiento de metales y de las zonas que se tiene previsto la segregación de los escombros para el relleno ubicados en el sótano.



Figura 33. Planos de separación y almacenamiento y manejo en Sótano. Fuente: Elaboración propia

Los bajantes de escombros que se ubican en el núcleo de la edificación, instalándose piso por piso según el avance de la construcción, servirán exclusivamente para la descarga de este tipo de residuo hasta llegar al sótano o planta baja, y se dispersarían y utilizarían como material de relleno y nivelación, según se observa en la Figura 33. En la Figura 34 se presenta en detalle de lo que consiste la instalación de este elemento:

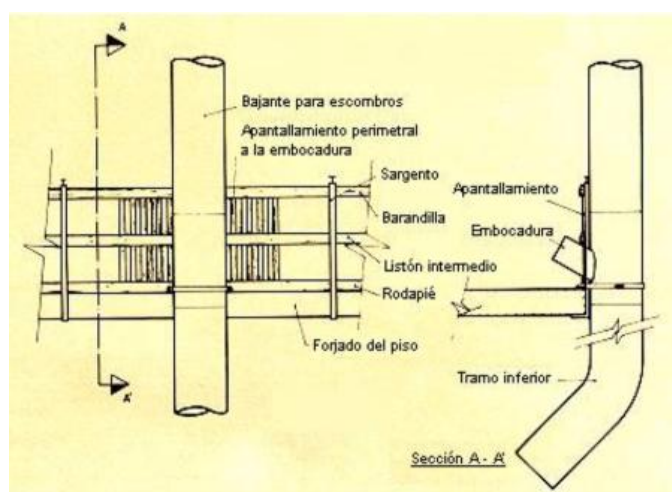


Figura 34. Detalle de bajante de escombros. Fuente: (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1982)

Para los residuos sólidos urbanos, plásticos, papel y cartón se tiene previsto la colocación de contenedores de carga trasera, con una capacidad de 1.1 m^3 de diferentes colores para su identificación y versiones de fabricación con materiales distintos para cada tipo de residuo a almacenar (Ver en Anexos ficha técnica de los contenedores). En la Figura 35 se observa un ejemplo del modelo de contenedor disponible para la República Dominicana:



Figura 35. Modelo de contenedor para residuos. Fuente: Kholy Chemicals

7 CONCLUSIONES

7.1 GENERALES

1. La industria de la construcción en República Dominicana requiere de establecer estándares y reglamentos propios, de forma que sea posible la aplicación de criterios adaptados a la realidad del país.
2. El crecimiento interanual del 17.7%, según lo indica el Banco Central de la República Dominicana evidencia el crecimiento sostenido del sector de la construcción, que a su vez lleva consigo el crecimiento de los residuos que genera, por lo que esta industria tiene gran responsabilidad en la contaminación existente en este país.
3. El sistema de gestión de residuos en República Dominicana es deficiente y poco sustentable. La información es limitada y poco confiable, lo que resulta un gran obstáculo para realizar estudios en este sector.
4. La falta de controles y regulaciones en la disposición de escombros es gran causante de la contaminación en la República Dominicana. El principio de responsabilidad al productor establecido en el “reglamento de manejo de residuos sólidos” del (Ayuntamiento del Distrito Nacional) no recibe la supervisión necesaria para hacer que esto se cumpla.
5. Se deben dedicar esfuerzos al monitoreo constante para el cumplimiento de las normativas existentes, que, a pesar de no tener gran alcance, deben ser respetadas antes de esperar cualquier avance en este ámbito.
6. El sector de la construcción debe invertir en investigaciones para la presentación de datos y estadísticas que ayuden afirmar el compromiso ambiental necesario para acercarse más a la sostenibilidad y desarrollo del mismo.

7. La contaminación provocada por la mala práctica del depósito incontrolado de los residuos sólidos urbanos y de construcción o demolición en vertederos abiertos irá siempre en ascenso de no crearse políticas de buenas prácticas para el manejo de los mismos ni sistemas de recuperación de materiales.
8. Se considera como la propuesta inicial de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición para edificaciones residenciales en la República Dominicana a la realización de cada uno de los procedimientos expuestos a partir del capítulo 6, tomando en cuenta los mismos criterios, y adaptando el contenido de la información según las características de la obra a desarrollar.

7.2 ESPECÍFICAS

1. El uso de las herramientas informáticas para la identificación y estimación de los RCD que se puedan generar en un proyecto resulta eficiente debido a la facilidad del análisis y el procesamiento de los datos.
2. La elaboración de estudios de gestión de residuos de construcción y demolición puede ayudar a mejorar la sostenibilidad del sector de la construcción en la República Dominicana y a disminuir la contaminación ocasionada por el mismo en este territorio.
3. Según los resultados obtenidos con el análisis del ejemplo práctico en el programa Cype para la estimación e identificación de los RCD el hormigón (137,79 toneladas) es el material con mayor presencia en unidades de peso entre los residuos estimados para el proyecto.
4. En los datos resultantes del análisis del proyecto de demolición, en cuanto a la cuantificación en unidades de peso se resalta también la presencia del hormigón con 658 toneladas dentro de los residuos generados.
5. El material más utilizado en las viviendas construidas en la República Dominicana es el block o concreto, según el análisis de la encuesta “En hogar 2013”, donde se destaca que en las paredes y techo este material se utiliza en un 83.3% y 48.8% de las viviendas

respectivamente, lo que justifica que constituya el mayor porcentaje de residuos.

6. Los residuos resultantes del movimiento de tierras se muestran en la estimación con un total de 5.081,2 toneladas. No representan una gran problemática debido a que son utilizados para rellenos y nivelación de parcelas en todo el país, creando cierto “mercado” para los materiales recuperados de estos residuos.
7. Siguiendo el análisis del ejemplo práctico, en cuanto al posible destino de los residuos generados en la obra, se encuentra la problemática de la falta de alternativas de tratamiento de los residuos generados en obra. Como se explica en el capítulo 4 sobre la gestión de residuos en este país, no existen entidades especializadas en la gestión de residuos de construcción y demolición o plantas de tratamiento de escombros, por lo que se dificulta la delegación de esta tarea a los “Gestores Autorizados” teniendo mayor responsabilidad la actividad de separación de los residuos para poder ser aprovechados.
8. Se requiere aplicar el principio de jerarquía para disminuir la carga ambiental que generan los residuos de construcción y demolición, minimizando la necesidad del transporte de los mismos a los vertederos, ya que su eliminación no produce ninguna ventaja.
9. Una solución a la vulnerabilidad del sistema de gestión de residuos de construcción y demolición podría ser la inversión del gobierno en una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición en las zonas de mayor desarrollo en la construcción de este país, facilitando de forma regulada la disposición de los residuos tomando en cuenta los principios para la sostenibilidad.
10. Se debe realizar una planificación de gestión de los residuos de construcción y demolición previo al inicio del proyecto, analizando la disponibilidad de espacios y la no interferencia con las actividades de construcción para que sea realizable.
11. Es necesario la inversión en la importación de los materiales, elementos, maquinarias, equipos y tecnologías, especializadas en la gestión de los residuos. La carencia de tecnologías que faciliten el tratamiento, separación y manipulación de los desechos se presenta como un

obstáculo para una correcta gestión, haciendo que la misma de ser realizada se haga de forma arcaica e ineficiente. Por ejemplo, contenedores de mayor capacidad, plataformas más eficientes para la carga y descarga de materiales, vehículos especializados en el transporte de residuos de construcción y demolición, plantas de tratamiento de escombros.

7.3 PERSONALES

Durante la investigación y recopilación de datos para llevar a cabo el trabajo presentado, pude afianzar los criterios de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Conocer la importancia que se le otorga en otros países me dio la oportunidad de comparar la situación actual de mi país con las demás referencias internacionales. Me permitió aclarar los conceptos erróneos y ampliar los mismos para buscar los posibles puntos de aplicación para la República Dominicana.

El análisis de la información obtenida de las herramientas utilizadas para las estimaciones me otorgó el conocimiento de los residuos que pueden generarse en la construcción de una obra similar, además, con la búsqueda de alternativas para la gestión de dichos residuos pude reconocer el valor de las normativas y procedimientos que antes fueron ignorados durante mi desarrollo en el sector de la construcción.

7.4 RECOMENDACIONES

1. Los profesionales del sector de la construcción en la República Dominicana necesitan comenzar a introducir la gestión de los RCD dentro de la planificación de los proyectos a realizar para despertar el interés sobre el tema, y que las problemáticas se conozcan y se aborden en conjunto.
2. Debe invertirse en la creación de bases de datos con las informaciones precisas que describan la realidad en la construcción, de forma que puedan realizarse estudios en búsqueda de soluciones con un real potencial de aplicación, de lo contrario representa un gran obstáculo para el avance.
3. La aplicación de un manual de buenas prácticas para la gestión de residuos de construcción y demolición en la República Dominicana podría ayudar a la preparación de los profesionales del sector con los criterios ambientales necesarios para una construcción más responsable.

4. Se espera que dentro de investigaciones futuras en el área se encuentre la propuesta de estándares, normativas y regulaciones nacionales propias para la identificación y clasificación de residuos según los sistemas constructivos utilizados en República Dominicana, de forma que se puedan tomar como referencia para futuras estimaciones de residuos estos datos propios.
5. Una alternativa sobre futuras investigaciones puede ser el análisis económico de la gestión de residuos sólidos y gestión de residuos de construcción y demolición para incentivar al desarrollo en caso de existir un potencial económico viable.

7.5 AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de salir de mi país de origen y expandir mis horizontes para mi enriquecimiento intelectual, entiendo no es una posibilidad que se le presenta a todos, por lo que expreso mi gratitud, además, por también darme la fortaleza y el coraje para desprenderme de mi zona de confort y enfrentarme a los retos que se presentan en la vida cotidiana.

Le extiendo mi gratitud también a mi familia, mis padres Mario de Jesús Valenzuela y Sarah Victoria, mis hermanos Sarah Virginia, Mario Octavio y mi novia Katherine Dávila por ser mi apoyo incondicional durante toda mi estadía, proporcionándome todo lo necesario para el diario vivir y depositar su confianza en mí.

Al Ministerio de Educación de la República Dominicana, por confiar y brindarme los medios necesarios para mi preparación a través de su programa de becas.

A la EPSEB por brindarme sus recursos, y los docentes que sirvieron de apoyo de una manera u otra para la realización de este trabajo de investigación, en especial a mi tutor Dr. José Manuel Vicente Gómez Soberón, por aportarme su sentido crítico y profesional para la realización de este Proyecto de Fin de Master.

Por último, a mis compañeros de master, con los cuales fue posible superar cada uno de los retos que se presentaron en este camino hacia nuestra formación profesional.

8 BIBLIOGRAFÍA

(2016). "Total de residuos del vertedero de duquesa por procedencia 2005-2016". *Cuadro 13.30-2*. Oficina Nacional de Estadística, República Dominicana

Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas. (s.f.). "Pictogramas de sustancias peligrosas". Finlandia.

Alcántara, Y. (09 de abril de 2012). "Un país con demasiados vertederos". *Diario Libre*.

Aldana, J., & Serpell, A. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un meta-análisis. *Revista de la Construcción*, 11(2), 4-16.

Ayuntamiento del Distrito Nacional. (s.f.). "Reglamento manejo de los residuos sólidos municipales no peligrosos". Ayuntamiento del Distrito Nacional, Santo Domingo.

Banco Central de la República Dominicana. (2016). *Informe de la economía dominicana*. Informe económico, Estadísticas, Santo Domingo.

Bretón, I. H. (2016). "Situación actual y perspectivas del mercado de viviendas en la República Dominicana". INTEC, Facultad de Ingeniería Civil, Santo Domingo.

Carvajal, I. D. (2011). *Presupuesto y análisis de costo*. Exposición, UNIBE, Escuela de Ingeniería Civil, Santo Domingo.

Castaño, J. O., Rodríguez, R. M., Lasso, L. A., Cabrera, A. G., & Ocampo, M. S. (2013). "Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes". *Tecnura*, ISSN 0123-921, 17(38), 121-129.

CEDAF. (2015). *Las 3R*. Informe, Odebrecht, Sostenibilidad, Santo Domingo.

Chen, Z., Li, H., & Wong, C. (2002). An application of bar-code system for reducing construction wastes. *Automation in Construction*, 11(5), 521-533.

Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificaciones de Madrid. (2010). "Cuaderno técnico, gestión de residuos de construcción y demolición" (1era Edición ed., Vol. I). Madrid, España: Realce Serv. Gráficos.

Comisión del Parlamento Europeo. (2014). Reglamento UE. *Catálogo internacional de residuos*. Diario Oficial de Unión Europea.

- Coste, C. (10 de enero de 2014). Villa Consuelo. *"Recogida de basura en DN-SD"*, . Santo Domingo, República Dominicana.
- Cruz, F. D. (2017). "Insalubridad en vertedero de duquesa". *Diario Salud*.
- Cuevas, J. G. (2015). *"Manual de Materiales Sostenibles para la Construcción de Espacios Públicos en Santo Domingo"*. UPC, Ing. Civil y Ambiental. Barcelona: UPC.
- De Arellano Agudo, A. R. (2002). *Retirada selectiva de residuos: modelo de presupuestación*. Sevilla: Fundación del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.
- De La Fuente, D. (2016). Régimen jurídico-fiscal de residuos procedentes de la construcción. *Observatorio Medioambiental*, ISSN: 1139-1987(19), 35-54.
- de Santos, D., Monercillo, B., & García, A. (2010). *Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición* (1era Edición ed.). (T. Ediciones, Ed.) España.
- De Santos, D., Monercillo, B., & García, A. (2010). *Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición* (1era Edición ed.). (T. Ediciones, Ed.) España.
- Deng, X., Liu, G., & Hao, J. (2008). A study of construction and demolition waste management in Hong Kong. *International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 1-4.
- Díaz, K., & Mejía, M. (13 de Julio de 2016). "El dilema de la metrópolis: qué hacer con la basura". *Diario Libre*.
- Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes. (septiembre de 2016). "Protocolo de gestión de RCD de la UE".
- Domínguez Lepe, J. A., & Martínez L., E. (2007). "Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas". *Ingeniería*, ISSN: 1665-529 X, 11(3), 43-54.
- Ekanayake, L., & Ofori, G. (2004). Building waste assessment score: Design-based tool. *Building and Environment*, 39(7), 851-861.
- Fernández, A. F. (febrero de 2015). *"Propuesta inicial de un modelo de gestión de los residuos de construcción y demolición en Honduras"*. UPC, Ing. Civil y Ambiental. Barcelona: UPC.
- Ferreras, R. (23 de febrero de 2015). "Los desechos sólidos en la República Dominicana: su proceso y destino final". Distrito Nacional, Santo Domingo, Rep. Dom.

Glinka, M. E., Vedoya, D. E., & Pilar, C. A. (2006). Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición. *Jornada de Investigación*.

Google Maps. (2 de febrero de 2018). Obtenido de
<https://www.google.es/maps/place/República+Dominicana/@18.6691753,-71.251424,427640m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8eaf8838def1b6f5:0xa6020f24060df7e0!8m2!3d18.735693!4d-70.162651?dcr=0>

Jaramillo, J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Antioquia.

JICA & ADN. (2011). *"Contexto actual de los residuos sólidos en la República Dominicana"*. Santo Domingo.

Keys, A., Baldwin, A., & Austin, S. (2000). Designing to encourage waste minimization in the construction industry. *Proceedings of CIBSE National Conference Dublin 2000*. Dublin: Chartered Institute of Building Services Engineers.

Lu, M. (2006). "Application framework for mapping and simulation of waste handling Processes in Construction". *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(11), 1212-1221.

Lu, W., & Yuan, H. (2011). "A framework for understanding waste Management studies in construction". 31(6), 1252-1260.

Mercante, I. T. (2007). Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental. *Revista Científica de Primavera*, 11(2), 86-109.

Ministerio de Medio Ambiente. (2015). *Manual de caracterización y proyección de los residuos sólidos municipales en República Dominicana*. Santo Domingo.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1982). Protocolo de bajante de escombros. *Escombros y su evacuación en pisos*. España.

Morales, A. (2008). *El Nuevo Diario*.

Oficina Nacional de estadística. (2013). *Informe nacional de hogares de propósitos múltiples*. Santo Domingo.

Osmani, M., Glass, J., & Price, A. (Julio de 2007). Architects' perspectives on construction waste reduction by design. *Waste Management*, 28(7), 1147-1158.

- Reyes, V. (2016). "Camiones Recolectores del Ayuntamiento de Distrito Nacional". *Diario Libre*, pág. 1.
- Rivera, R. J. (2016). *"Estudio comparativo de la gestión ambiental en obras de construcción entre República Dominicana y España"*. Universidad Politecnica de Cataluña, Ing. Civil. Barcelona: UPC.
- Secretaría General de Medio Ambiente. (12 de Julio de 2001). Plan nacional de residuos de construcción y demolición. Madrid, España.
- Serrano, M. F., & Pérez, D. (2009). Propuesta de un programa de gestión integral de escombros. *II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos*. Barranquilla.
- Gómez Soberón, J. M., (2011). Estudio de los tipos de residuos producidos en tipologías constructivas. Determinación y cotejo. *II Congreso Internacional de Cambios Climáticos de la VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Cuba.
- Tavarez, I. M. (2010). Memoria de Proceso Constructivo de Edificaciones. (M. Valenzuela, Entrevistador)
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. (2011). *Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. Manual, San José.
- Valenzuela, M. (2014). Fotos de Construcción.
- Vilorio, H. (13 de Julio de 2016). "Dilema de la Metrópolis: qué hacer con la basura". (K. D. Mejía, Ed.) *Diario Libre*.
- Zhao, W., Leeftink, R., & Rotter, V. (2009). Evaluation of the economic feasibility for the recycling of construction and demolition waste in China – The case of Chongqing. 54(6), 377-389.

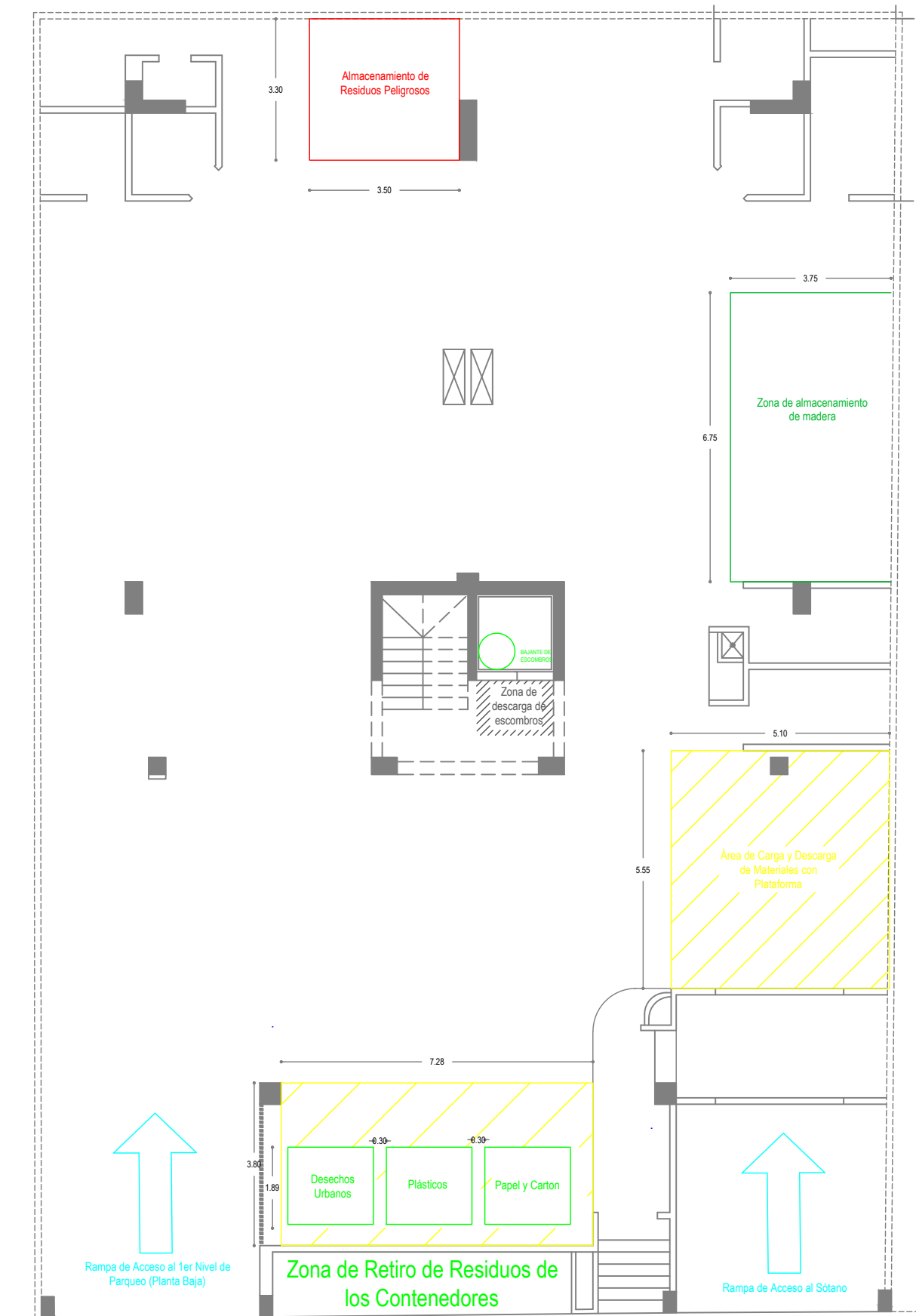
9 ANEXOS

PLANOS DE ZONAS DESTINADAS A SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE RCD EN OBRA

En los planos que se presentarán a continuación se observarán las áreas destinadas al almacenamiento de los residuos, según las fracciones determinadas en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición realizado en la investigación anterior.

Dentro de los mismos se podrá apreciar las dimensiones de las mismas, las cuales fueron planificadas para no interferir con la capacidad de almacenamiento de materiales de construcción dentro de la obra. También se podrá observar la colocación de los bajantes de escombros en el núcleo de la estructura, así también como los contenedores en la zona techada de la fachada, para facilitar la recolección y su transporte.

Además, se presentará la ficha técnica de los contenedores que fueron previstos para su colocación en las zonas señaladas de los planos. Los mismos tienen como función el almacenamiento siguiendo los detalles que se especifican en el trabajo de investigación anterior.



Separación y Almacenamiento de Residuos en 1er Nivel de Parques (Planta Baja)



Separación y Almacenamiento de Residuos en Planta Sótano

48,5_{Kg}
Peso
± 5%

1100_L
Capacidad

440_{Kg}
Carga nominal

200_{mm}
Diámetro ruedas



PROPIEDADES

Fabricados mediante el sistema de inyección con polietileno de alta densidad coloreado en masa y estabilizado frente a la acción combinada del agua y los rayos U.V.

En su producción se utilizan materiales reciclables que no dañan el medio ambiente.

Los pigmentos utilizados no contienen materiales pesados.

Versiónes para cada tipo de recogida: papel y cartón, vidrio, envases, orgánica...

Sistemas de recogida DIN, AFNOR, OSCHNER o VENTRAL.

Medida máxima de la personalización en el cuerpo mediante termoimpresión o serigrafía: 300 x 400 mm.

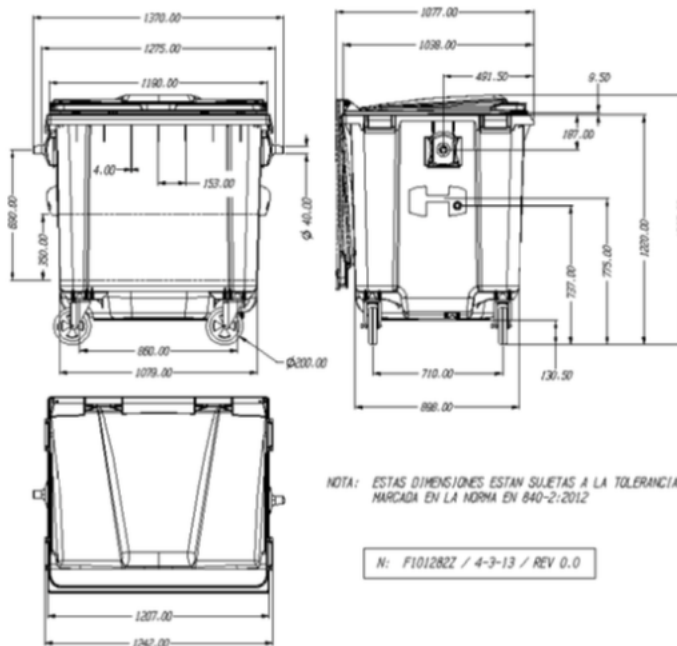
Medida máxima de la personalización en la tapa con termoimpresión: 230 x 45 mm.

Marca CE con indicación de nivel sonoro de acuerdo con la directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo. 87,1 db.

Certificado UN para el transporte de mercancías peligrosas.

Certificado de homologación de producto emitido por TÜV SÜD Product Service GmbH según norma europea EN 840.

CERTIFICACIONES



ATRIBUTOS DE PRODUCTO



CALIDAD



ACCESIBILIDAD



FUNCIONALIDAD

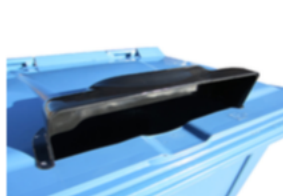
PERSONALIZALO A TU GUSTO



BOCA ENVASES



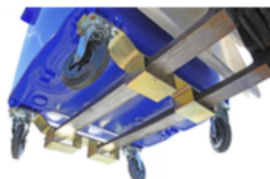
BOCA VIDRIO



BOCA PAPEL



FRENO CENTRALIZADO



VOLTEADOR



ASAS



PEDAL



AMPLIA GAMA DE COLORES

EQUIPAMIENTO

Ruedas de serie de 200 mm de diámetro y 360 ° de giro, dos de ellas con freno individual.

Bocas de carga con dimensiones y características especialmente estudiadas para cada aplicación para permitir una fácil utilización.

Sistema de insonorización integrado en la tapa.

Alojamiento para la instalación de chips electrónicos.

Posibilidad de equiparlo con diferentes accesorios para ofrecer soluciones concretas a cada necesidad: pedal de apertura de tapa, bandas reflectantes, cerradura, asa lateral, frenos adicionales, sobre-tapa.



Insonorización



Cerradura



Fácil apilado



Fácil Limpieza



Chip electrónico



Amortiguador

RUTAS HACIA VERTEDEROS Y GESTORES AUTORIZADOS SEGÚN EL TIPO DE RESIDUOS

En las figuras que se presentarán a continuación se podrán observar las diferentes rutas hacia algunas de las opciones de gestores autorizados que se podrían utilizar para el proyecto, según el tipo de residuo en el que se especializa. Se plantea utilizar gestores especializados para cada tipo de residuo que sean necesarios ser retirados de la obra, y según lo que se planificó en la investigación anterior, por ejemplo, para los residuos de los metales, plásticos, papel y cartón, residuos urbanos o residuos generales.

Las rutas indican su localización en el mapa territorial de la República Dominicana y la distancia en la que se encuentra de la obra.

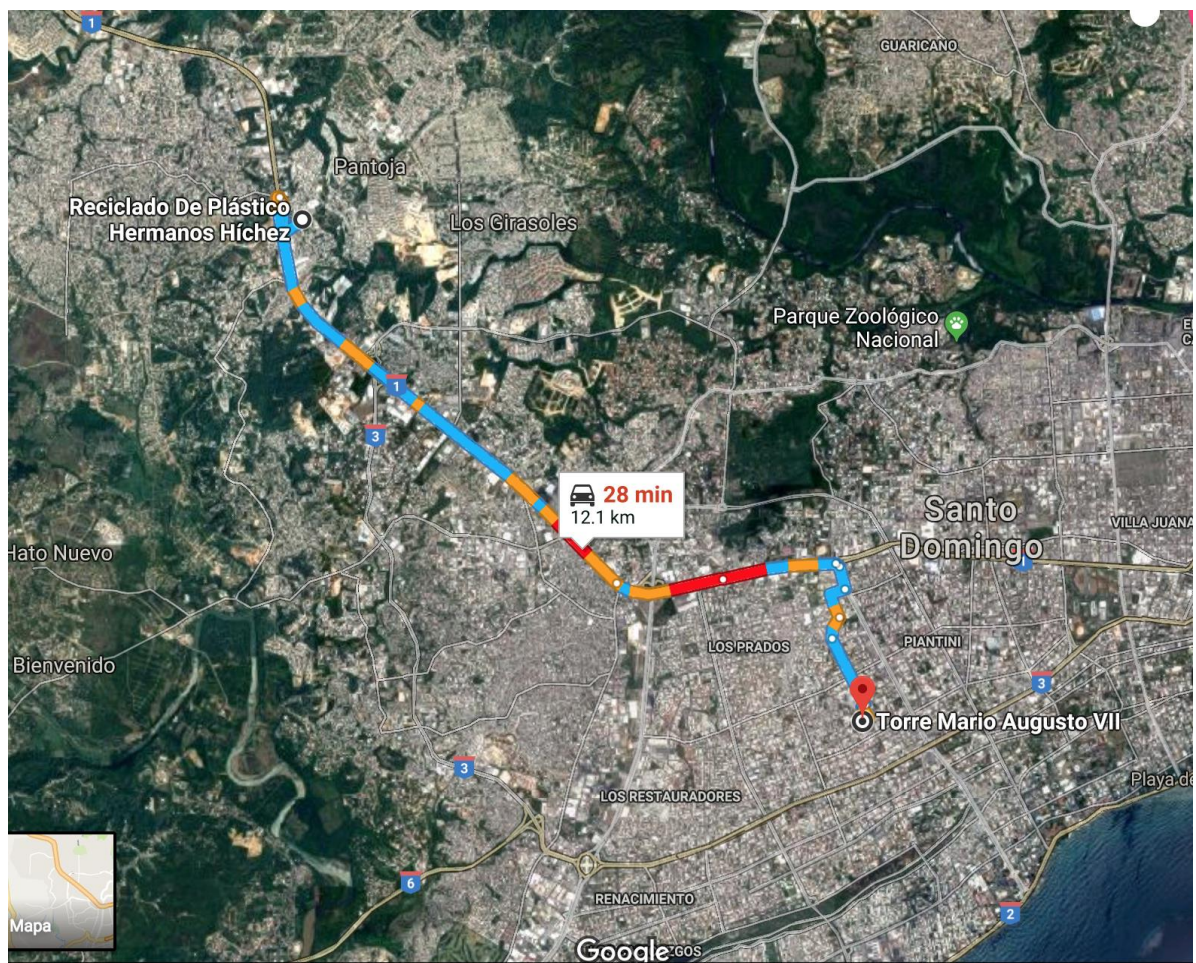


Figura 1. Ruta hacia reciclaje de plásticos. Fuente: Google maps

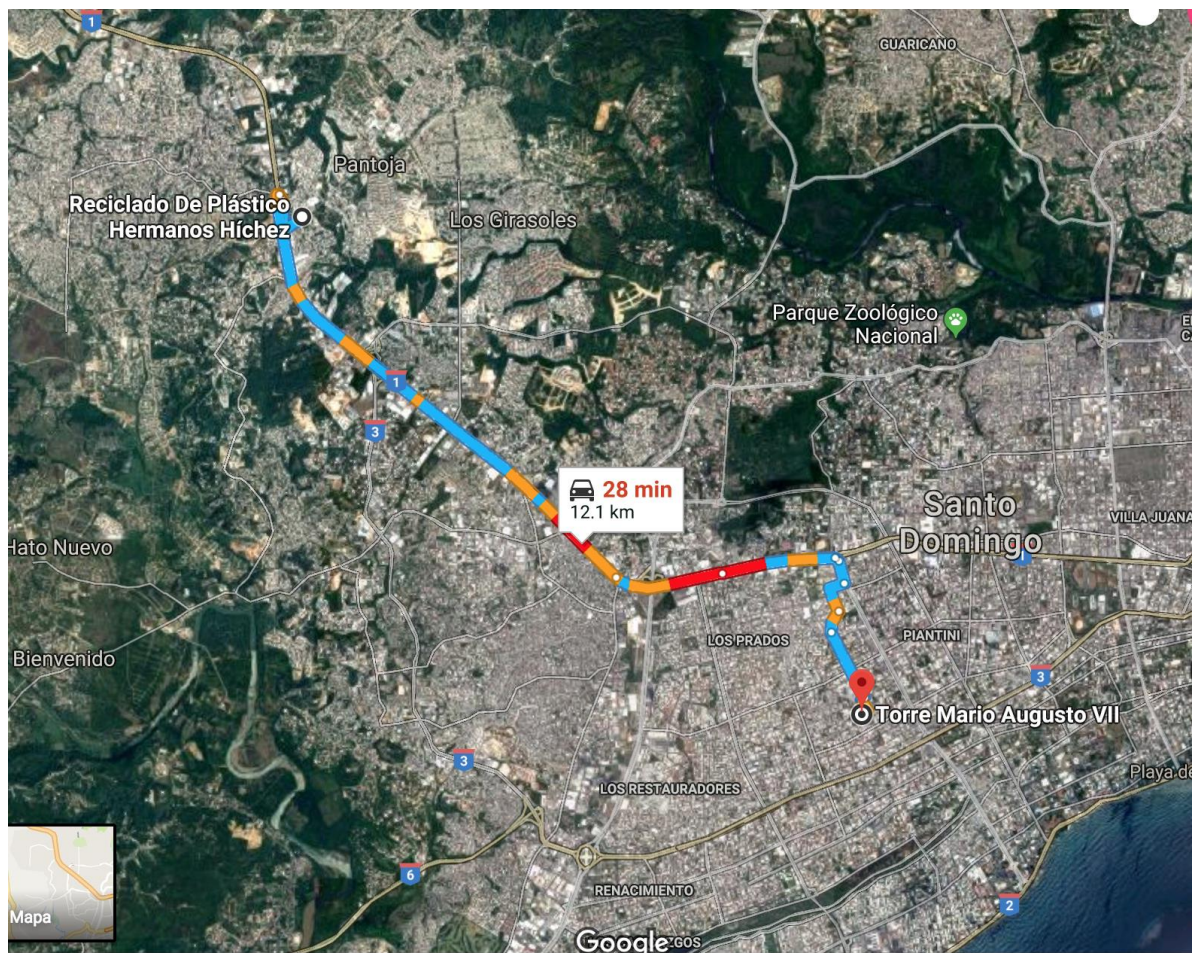


Figura 2. Ruta hacia reciclaje de plásticos. Fuente: Google maps.

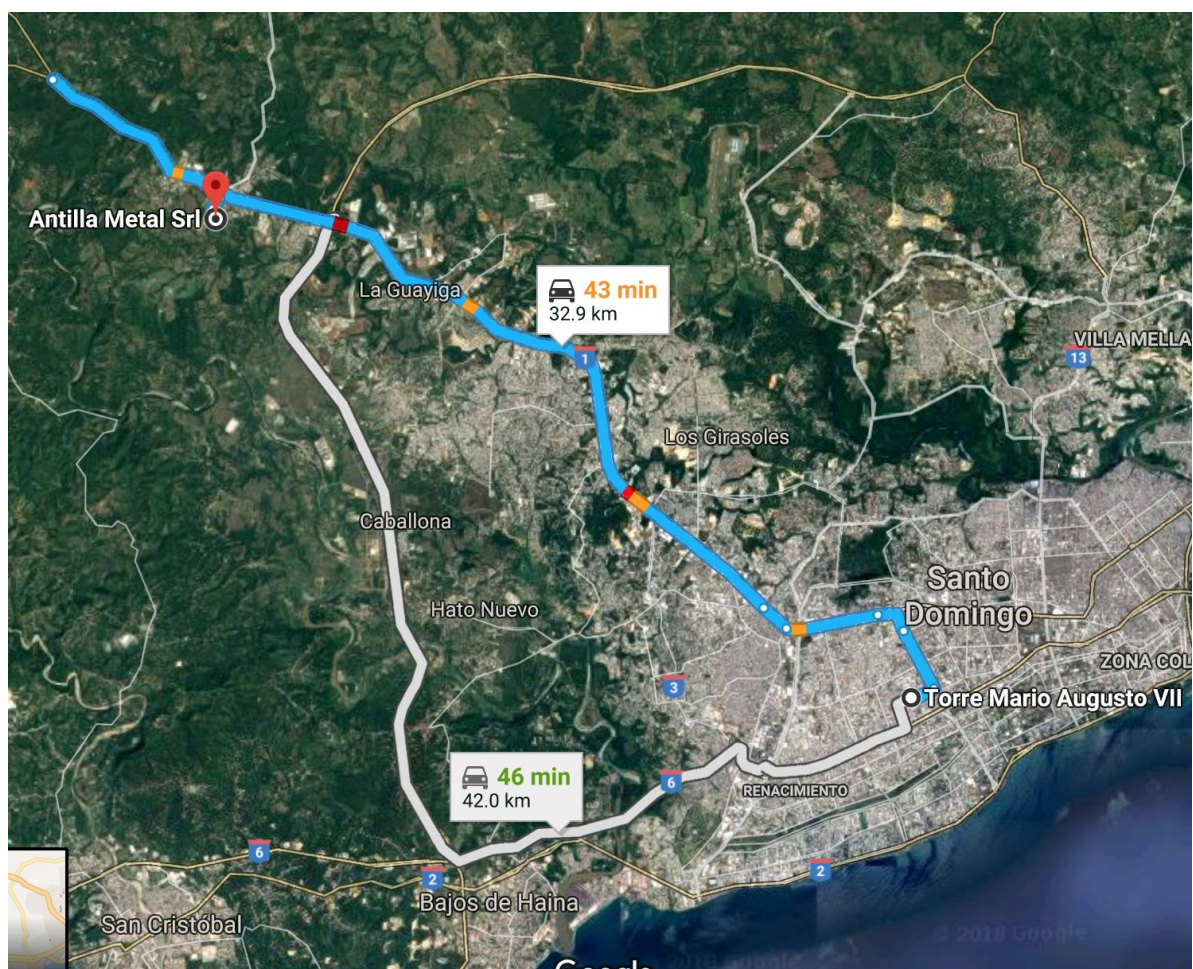


Figura 3. Ruta hacia planta de reciclaje de metales. Fuente: Google maps

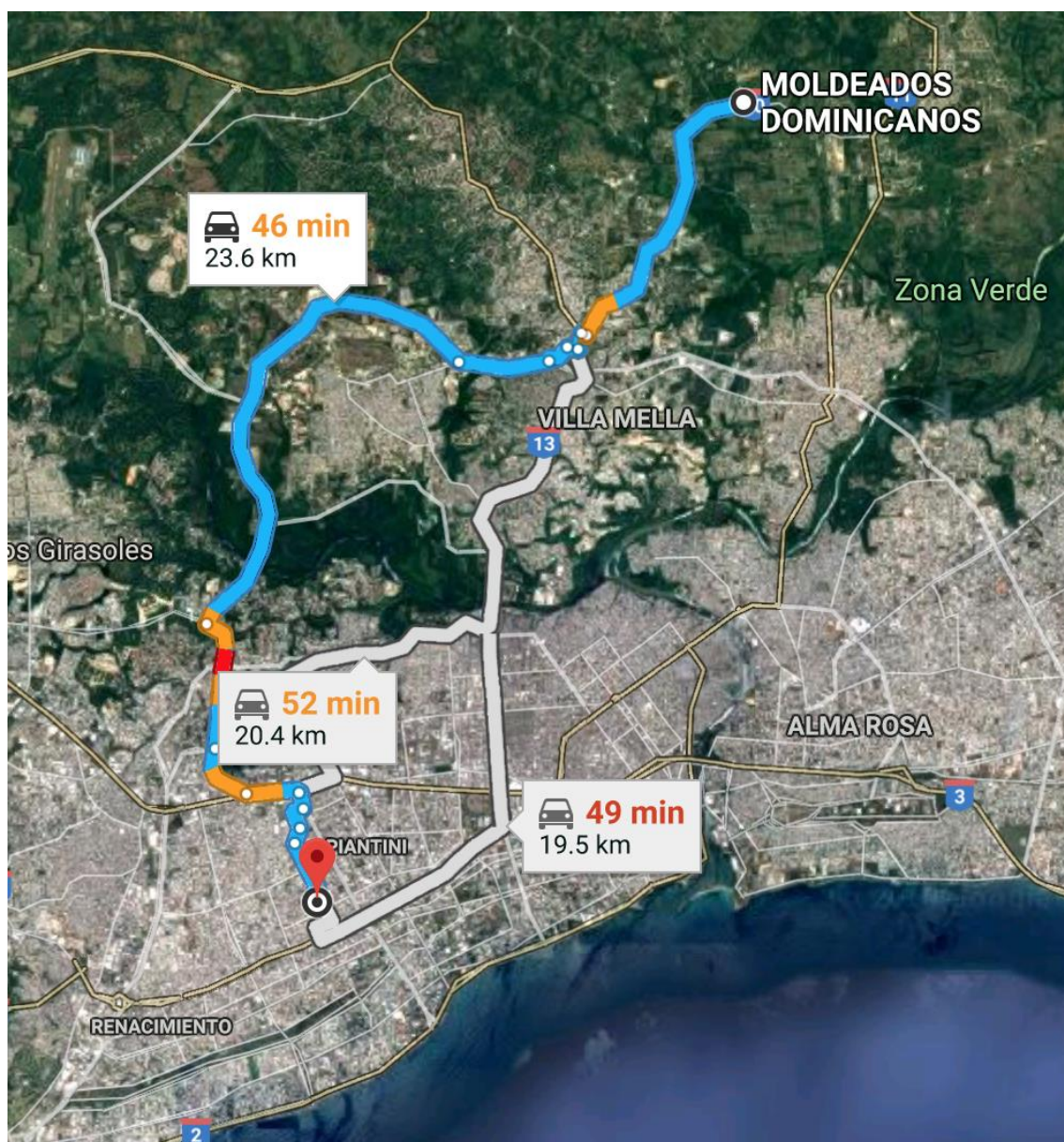


Figura 4. Ruta hacia planta de reciclaje de papel y cartón. Fuente: Google maps.

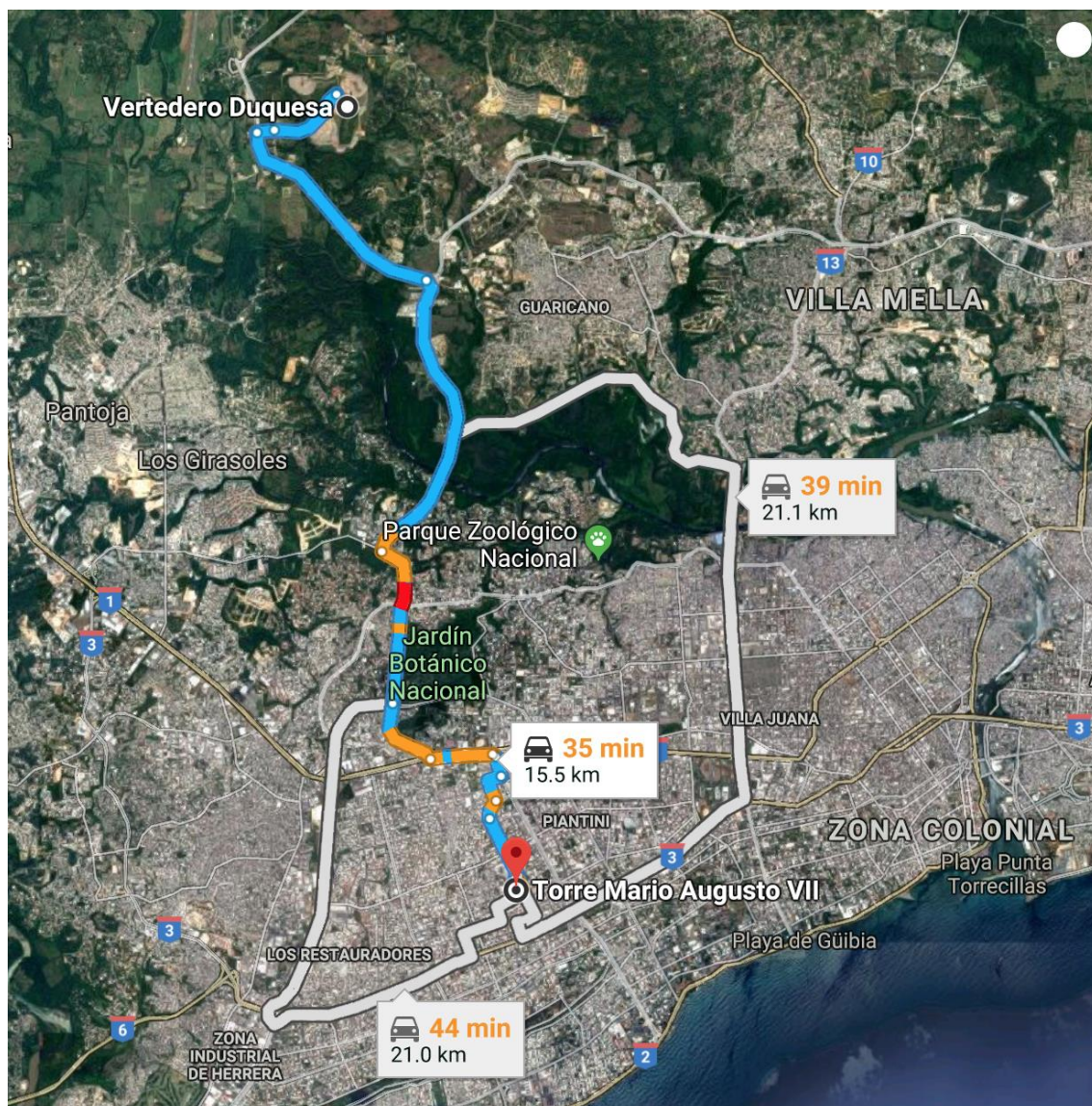


Figura 5. Ruta hacia vertedero municipal “Duquesa”. Fuente: Google maps

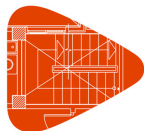
INFORMES GENERADOS EN CYPE

A continuación, se presentarán los informes completos obtenidos de las herramientas informáticas de Cype “Arquímedes y Control de Obra” para la estimación de los residuos de la construcción de la edificación, y “Proyecto de Demolición” para obtener la estimación de los residuos que se generarán durante la demolición de la estructura existente en el solar destinado al proyecto.

Estos documentos son los “Estudios de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición”. La información contenida en estos es analizada y desglosada en el trabajo anterior, las cuales se basan en los datos del proyecto objeto de estudio que fueron procesados según los requerimientos de los programas. En los índices de cada documento se podrá apreciar lo que contienen.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	3
2.- AGENTES INTERVINIENTES.....	3
2.1.- Identificación.....	3
2.1.1.- Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	4
2.1.3.- Gestor de residuos.....	4
2.2.- Obligaciones.....	4
2.2.1.- Productor de residuos (promotor).....	4
2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	5
2.2.3.- Gestor de residuos.....	6
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	6
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	8
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	9
6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	13
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	13
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	17
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19
11.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

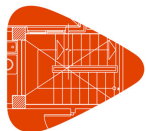
Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 3.571.505,46€.

2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

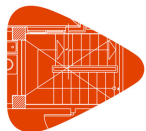
2.2.1.- Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

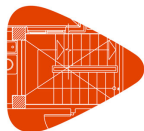
Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

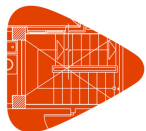
Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

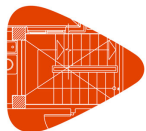
Llei reguladora dels residus

Llei 6/1993, de 15 de juliol, del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya.

D.O.G.C.: 28 de juliol de 1993

Modificada por:

Llei de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Llei 15/2003, de 13 de juny, de la Presidència de la Generalitat de Catalunya.

D.O.G.C.: 1 de juliol de 2003

Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

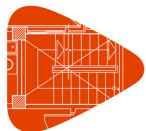
Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros



Proyecto:
Situación:
Promotor:

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

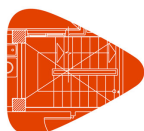
Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,88	5.081,257	2.701,309
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,244	0,244
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	16,412	14,920
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,060	0,100
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,037	0,025
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,013	0,009
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	29,835	14,207
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,034	0,023
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	8,179	10,905
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	1,567	2,612
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,119	0,119
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	4,155	4,155
8 Basuras				
Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan.	02 01 06	1,00	0,007	0,007

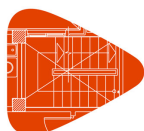


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,160	0,267
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,772	0,515
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	10,241	6,827
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	10,241	6,827
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,244	0,163
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,652	0,408
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	137,799	91,866
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	3,921	3,137
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	8,620	6,896
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	0,915	0,732
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	2,213	1,475
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,144	0,160

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

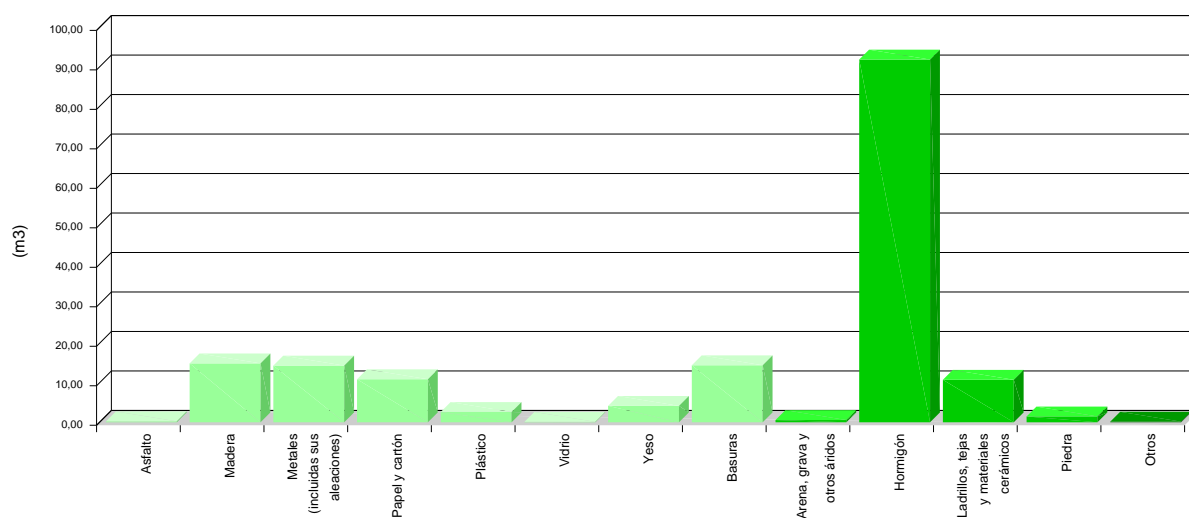
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	5.081,257	2.701,309
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,244	0,244
2 Madera	16,412	14,920
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	29,979	14,363
4 Papel y cartón	8,179	10,905
5 Plástico	1,567	2,612
6 Vidrio	0,119	0,119
7 Yeso	4,155	4,155
8 Basuras	21,421	14,443
RCD de naturaleza pétreo		

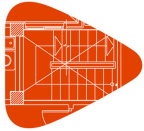


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
1 Arena, grava y otros áridos	0,896	0,570
2 Hormigón	137,799	91,866
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	13,456	10,765
4 Piedra	2,213	1,475
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,144	0,160

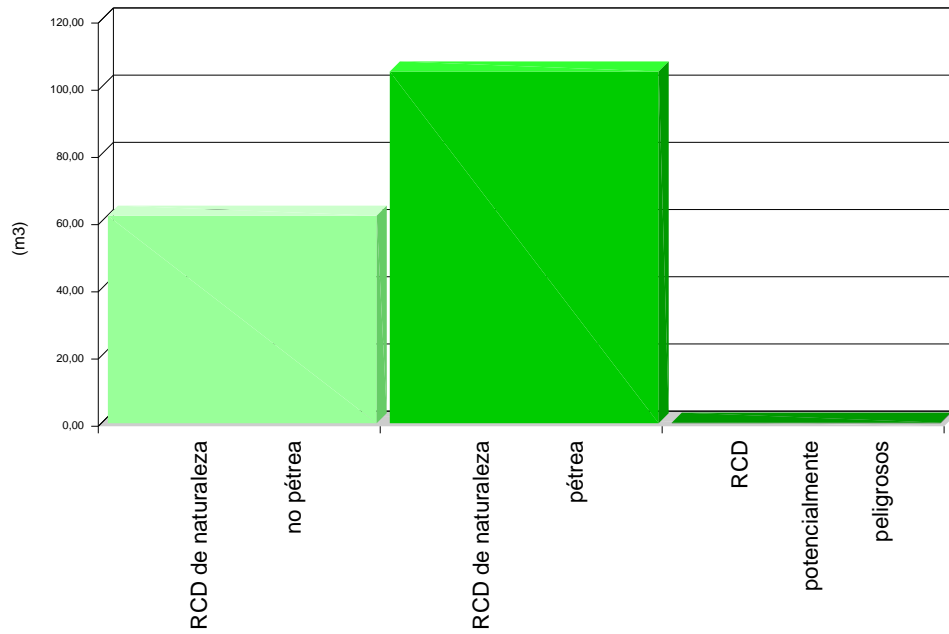
Volumen de RCD de Nivel II



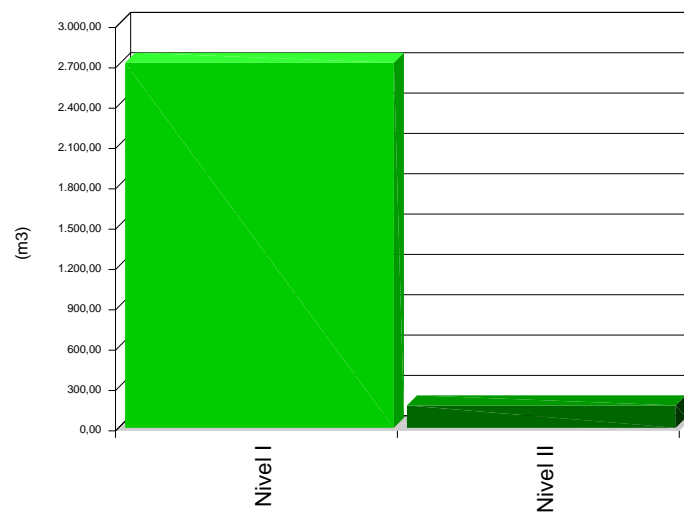


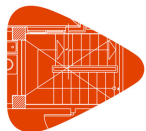
Proyecto:
Situación:
Promotor:

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II





Proyecto:
Situación:
Promotor:

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

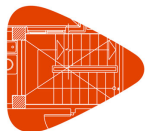
Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.



Proyecto:

Situación:

Promotor:

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

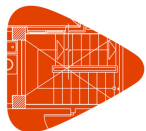
La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

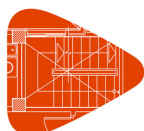
En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	5.081,257	2.701,309
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	22,219	13,887
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,244	0,244
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	16,412	14,920
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,060	0,100
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,037	0,025
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,013	0,009



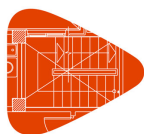
Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	29,835	14,207
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,034	0,023
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,179	10,905
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,567	2,612
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,119	0,119
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,155	4,155
8 Basuras					
Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan.	02 01 06	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,007	0,007
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,160	0,267



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,772	0,515
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	10,241	6,827
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	10,241	6,827
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,244	0,163
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,652	0,408
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	137,799	91,866
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,921	3,137
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,620	6,896
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,915	0,732
4 Piedra					



Proyecto:
Situación:
Promotor:

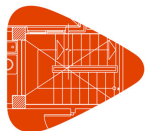
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	2,213	1,475
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,144	0,160
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	137,799	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	13,456	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	29,979	2,00	OBLIGATORIA
Madera	16,412	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,119	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,567	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	8,179	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

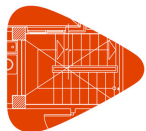
Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

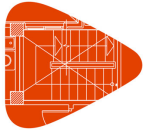
Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GT	Gestión de tierras	34.973,21
GR	Gestión de residuos inertes	5.440,83
	TOTAL	40.414,04

11.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

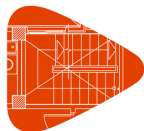
Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

I. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA DEMOLICIÓN

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
2. AGENTES INTERVINIENTES
 - 2.1. Identificación
 - 2.1.1. Productor de residuos (promotor)
 - 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)
 - 2.1.3. Negociante.
 - 2.1.4. Agente.
 - 2.1.5. Gestor de residuos
 - 2.2. Obligaciones
 - 2.2.1. Productor de residuos (promotor)
 - 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)
 - 2.2.3. Negociantes y agentes.
 - 2.2.4. Gestor de residuos
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO.
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA DE DEMOLICIÓN.
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO.
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.



1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos generados en la obra de demolición, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la demolición del edificio.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra de demolición.
- Medidas para la separación de los residuos que se generarán en la demolición del edificio.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de demolición.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Demolicion, situado en Barcelona (Barcelona).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la demolición son:

Promotor	
Proyectista	Ing. Mario Valenzuela
Director de Obra	
Director de Ejecución	

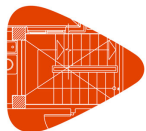
Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 50.000,00€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se entiende como productor de residuos a cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.



3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

Se entiende como poseedor de residuos al productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Negociante.

Es toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.

En la presente fase del proyecto no se ha determinado al Negociante en materia de gestión de residuos, siendo su designación responsabilidad del Productor de los residuos.

2.1.4. Agente.

Es toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.

En la presente fase del proyecto no se ha determinado al Agente en materia de gestión de residuos, siendo su designación responsabilidad del Productor de los residuos.

2.1.5. Gestor de residuos

Es la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

De forma más concreta, se define como gestor de residuos a la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

Para la gestión de los residuos originados por la demolición actuará como empresa gestora 'INGASA', utilizando como vertedero autorizado 'Duquesa'.

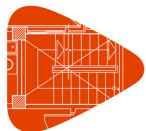
2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, está obligado a:

1. Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
2. Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a la normativa vigente.
3. Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.



Con el fin de facilitar la gestión de sus residuos, está obligado a:

1. Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
2. Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
3. Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

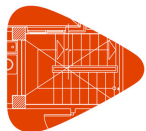
La responsabilidad de los demás productores u otros poseedores iniciales de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizadas siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Debe incluir en el proyecto de demolición del edificio un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá, como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de residuos en la demolición objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la demolición.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.



En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la demolición - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

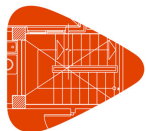
La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Negociantes y agentes.

Los negociantes y agentes cumplirán con lo declarado en su comunicación de actividades y con las cláusulas y condiciones asumidas contractualmente.

Estarán obligados a asegurar que se lleve a cabo una operación completa de tratamiento de los residuos que adquieran y a acreditarlo documentalmente al productor u otro poseedor inicial de dichos residuos.



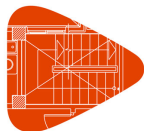
2.2.4. Gestor de residuos

Con carácter general, los gestores de residuos están obligados a:

- a) Mantener los residuos almacenados en las condiciones que fije su autorización. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses. Durante su almacenamiento, los residuos peligrosos deberán estar envasados y etiquetados con arreglo a las normas internacionales y comunitarias vigentes. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.
- b) Constituir una fianza en el caso de residuos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulan operaciones de gestión. Dicha fianza tendrá por objeto responder frente a la Administración del cumplimiento de las obligaciones que se deriven del ejercicio de la actividad y de la autorización o comunicación.
- c) Suscribir un seguro o constituir una garantía financiera equivalente en el caso de entidades o empresas que realicen operaciones de tratamiento de residuos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulan operaciones de gestión, para cubrir las responsabilidades que deriven de estas operaciones. Dicha garantía deberá cubrir, en todo caso:
 - a) Las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.
 - b) Las indemnizaciones debidas por daños en las cosas.
 - c) Los costes de reparación y recuperación del medio ambiente alterado. Esta cuantía se determinará con arreglo a las previsiones de la legislación sobre responsabilidad medioambiental.
- d) No mezclar residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. La mezcla incluye la dilución de sustancias peligrosas. El órgano competente podrá permitir mezclas sólo cuando:
 - a) la operación de mezclado sea efectuada por una empresa autorizada.
 - b) no aumenten los impactos adversos de la gestión de residuos sobre la salud humana y el medio ambiente.
 - c) la operación se haga conforme a las mejores técnicas disponibles.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.



Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

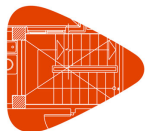
B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:



Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

I. Estudio de gestión de residuos de la demolición

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Llei reguladora dels residus

Llei 6/1993, de 15 de juliol, del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya.

D.O.G.C.: 28 de juliol de 1993

Modificada por:

Llei de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus

Llei 15/2003, de 13 de juny, de la Presidència de la Generalitat de Catalunya.

D.O.G.C.: 1 de juliol de 2003

Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

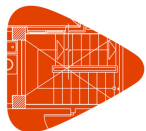
Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de generación de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación



Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

I. Estudio de gestión de residuos de la demolición

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

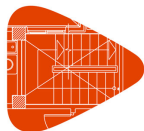
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la demolición, a partir de la medición aproximada de las unidades de obra que componen el edificio a demoler, considerando sus características constructivas y tipológicas, en función del peso de los materiales integrantes de dichas unidades de obra.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

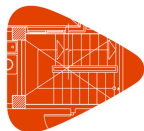
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,143	0,143
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	3,116	2,833
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,090	1,471
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,200	0,133
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,741	0,494
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,496	0,331
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,647	1,078
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,169	0,169
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	2,376	3,960
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	2,013	1,342
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	9,244	5,778
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	37,008	24,672
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	658,922	439,281
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	23,179	18,543
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	68,544	54,835
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	17,028	13,622
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	47,341	31,561

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,143	0,143
2 Madera	3,116	2,833

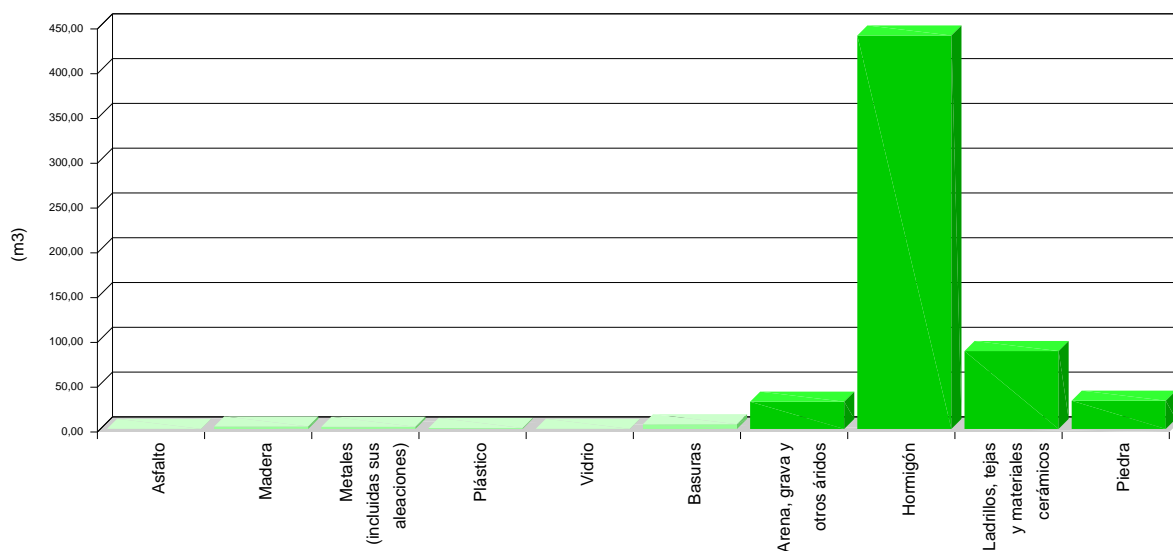


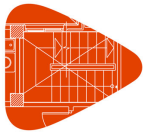
Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

I. Estudio de gestión de residuos de la demolición

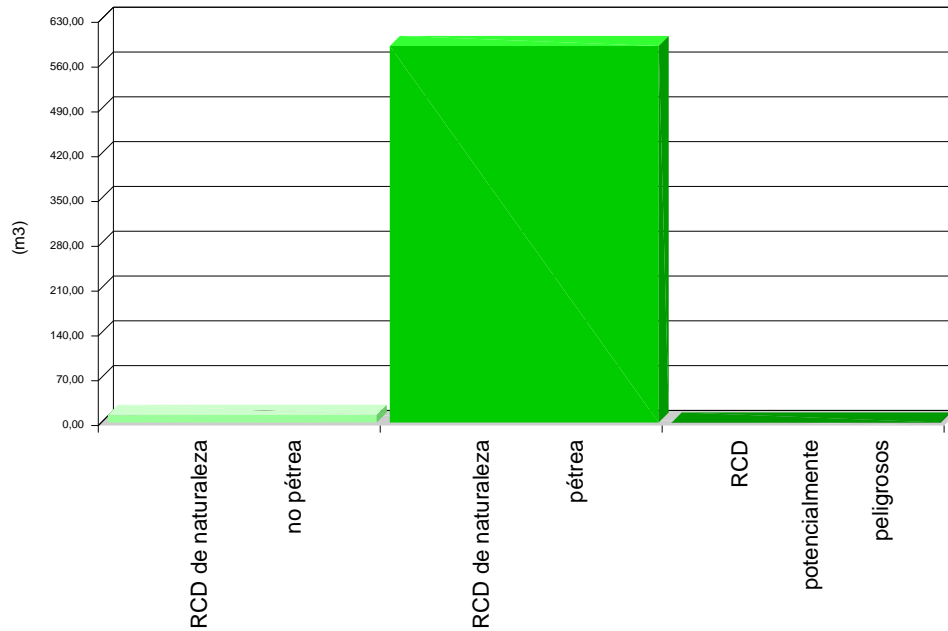
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	4,527	2,429
4 Papel y cartón	0,000	0,000
5 Plástico	0,647	1,078
6 Vidrio	0,169	0,169
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	4,389	5,302
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	46,252	30,450
2 Hormigón	658,922	439,281
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	108,751	87,001
4 Piedra	47,341	31,561

Volumen de RCD de Nivel II

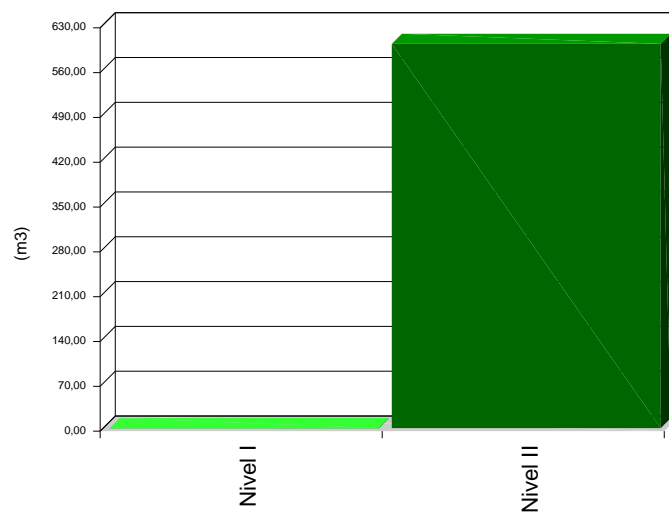


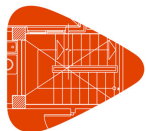


Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II





6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la demolición de la obra:

- Antes de iniciarse las obras de demolición se tomarán las medidas necesarias para planificar y optimizar la gestión de los residuos.
- Se efectuará la separación selectiva de los residuos que hayan de ser reciclados o reutilizados, teniendo presente que la viabilidad del reciclado o de la reutilización de los residuos de demolición depende de una correcta separación y clasificación de los residuos valorizables, de forma selectiva. Se optará por los trabajos de deconstrucción selectiva sobre los de demolición indiferenciada, entendiendo la deconstrucción como un proceso que facilita la separación de los elementos reutilizables, los materiales reciclables y los destinados al vertedero.
- Se preservarán durante los trabajos de demolición los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables.
- Cuando los residuos sean reutilizables, deben evitarse los golpes o acciones que los deterioren. Si los residuos son reciclables, no deberán mezclarse con otros que dificulten su valorización. En ningún caso deben mezclarse con residuos contaminantes, porque se perdería por completo la posibilidad de valorizarlos.
- Deben registrarse las cantidades y características de los residuos que se transportan desde los contenedores hasta los gestores autorizados. Después de la separación selectiva de los residuos, se procederá a su caracterización, siendo necesario establecer un control sobre la naturaleza y las cantidades de los residuos generados, así como la identificación de los gestores que se hagan cargo de ellos.

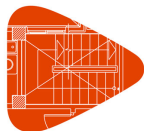
En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la demolición, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA DE DEMOLICIÓN.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

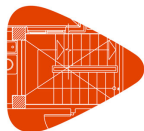
La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.



En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,143	0,143
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,116	2,833
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,090	1,471
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,200	0,133
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,741	0,494
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,496	0,331
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,647	1,078
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,169	0,169
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,376	3,960
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	2,013	1,342
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	9,244	5,778

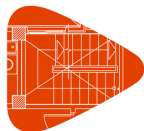


Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	37,008	24,672
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	658,922	439,281
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	23,179	18,543
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	68,544	54,835
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	17,028	13,622
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	47,341	31,561
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA DEMOLICIÓN DEL EDIFICIO.

Los residuos de demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.



Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

I. Estudio de gestión de residuos de la demolición

- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la demolición objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	658,922	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	108,751	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	4,527	2,00	OBLIGATORIA
Madera	3,116	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,169	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,647	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,000	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

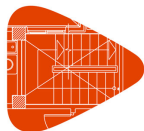
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.



- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la demolición a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir del volumen de los residuos de demolición contenidos en la tabla del apartado 5, "Estimación de la cantidad de los residuos que se generarán en la demolición del edificio".

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, se detalla en el presupuesto del proyecto de demolición.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA DEMOLICIÓN		
Cap.	Descripción	Importe
4	Gestión de residuos	10.000,00 €

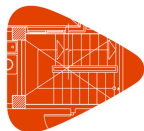
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos generados en la demolición del edificio, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.



Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

I. Estudio de gestión de residuos de la demolición

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):

50.000,00€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	4,00		
Total Nivel I				0,000 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	861,266	588,292	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	12,991	11,954	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II				6.002,46 ⁽²⁾	12,00
Total				6.002,46	12,00
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	75,00	0,15

TOTAL:

6.077,46€

12,15

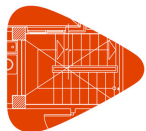
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICIÓN.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.



Proyecto Demolicion
Situación Barcelona (Barcelona)
Promotor

I. Estudio de gestión de residuos de la demolición

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PRESUPUESTOS DE LA OBRA

En los documentos que serán presentados en lo adelante, se podrán observar los presupuestos de la obra. Se verá en formato PDF el presupuesto original realizado en Microsoft Excel del proyecto objeto de estudio, del cual se recopiló la información de las dimensiones, materiales, elementos, cantidades, entre otros, necesarias para el desarrollo del proyecto en las herramientas informáticas de Cype utilizadas en la investigación.

Debe destacarse que, posterior al presupuesto original de la obra, se presentará el presupuesto exportado de Cype, también en formato PDF, que contendrá todas las partidas del proyecto, la descripción de las mismas junto con las cantidades y dimensiones que fueron adaptadas, digitadas y procesadas en la herramienta “Arquímedes y Control de Obra”

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
1	PRELIMINARES:					
1,01	Desmantelar casa y transportar.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
1,02	Demoler casa.	pa	1,00	30.000,00	30.000,00	
1,03	Botar escombros .	m3	300,00	195,00	58.500,00	
1,04	Limpieza del Solar .	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
1,05	Caseta Materiales y Sereno .	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
1,06	Charrancha .	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
1,07	Replanteo .	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
				SUB-TOTAL PRELIMINARES		RD\$121.500,00
2	SOTERRADO					
2,01	Excavaciones .		1.706,13			
a	Soterrado.	m3	1.184,00	500,00	592.000,00	
b	Columnas-Muros Estructurales-Ascensor-Cisterna.	m3	464,50	1.200,00	557.400,00	
c	Muros (Perimetral-De Carga-Viga Amarre Zapatas)	m3	57,63	1.200,00	69.156,00	RD\$1.218.556,00
2,02	Hormigón Armado .		247,75			
a	Zapatas .					
a.1.	Escalera.	m3	1,20	7.129,90	8.555,88	
a.2.	Muros de 8".	m3	2,31	7.129,90	16.470,07	
a.3.	Muro perimetral.	m3	22,80	9.274,88	211.467,15	
a.4.	Base cisterna.	m3	7,88	8.640,80	68.089,50	
a.5.	Vigas de Fundación.	m3	14,70	13.869,00	203.874,30	
a.6.	Columnas estruc. y muro ascensor					
	Z1.	m3	18,00	8.383,54	150.903,68	
	Z2.	m3	11,12	8.086,50	89.921,88	
	Z3.	m3	18,00	9.290,25	167.224,50	
	Z4.	m3	17,64	8.300,50	146.420,82	
	Z5.	m3	16,13	8.819,45	142.257,73	
	Ascensor.	m3	56,70	9.383,88	532.065,71	
b	Columnas.					
b.1.	Columnas en Muro Perimetral y Cisterna.	m3	5,32	20.203,75	107.483,95	
b.2.	Columnas Frontales.	m3	1,13	24.122,57	27.258,50	
b.3.	Columna C1 (2) (50 x 50)	m3	1,70	27.643,95	46.994,72	
b.4.	Columna C2 (2) (40 x 40)	m3	1,12	29.099,23	32.591,13	
b.5.	Columna C3 (2) (40 x 60)	m3	2,07	25.967,95	53.753,66	
b.6.	Columna C4 (2) (40 x 75)	m3	2,10	23.062,68	48.431,62	
c	Muros.					
c.1.	Muro 1 (2) (0.60 x 3.30)	m3	3,96	21.227,50	84.060,90	
c.2.	Muro 2 (1) (0.40x1.40x3.70)	m3	2,07	20.961,75	43.432,75	
c.3.	Muro 3 (1) (2.86x4.10)	m3	11,73	18.180,50	213.184,54	
d	Vigas y Dinteles (E1)					
d.1.	Dinteles.	m3	0,29	23.066,75	6.689,36	
d.2.	Vigas Ascensor (V1-V3-V4) y V14.	m3	1,44	14.409,00	20.748,96	
d.3.	Viga V13.	m3	1,04	18.009,00	18.639,32	
d.4.	Viga Eje 1.	m3	3,98	17.589,00	70.004,22	
d.5.	Viga Eje 2.	m3	3,80	16.039,00	60.948,20	
d.6.	Viga Eje 3.	m3	3,14	15.939,00	50.080,34	
d.7.	Viga Eje 4.	m3	3,58	17.739,00	63.558,84	
d.8.	Viga Eje A + E.	m3	6,79	18.374,00	124.796,21	
d.9.	Viga Eje B + D.(V2 y V5)	m3	3,15	16.914,00	53.279,10	
d.10.	Viga Eje C.	m3	2,86	23.130,00	66.151,80	
e	Losas.					

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	e.1. Losa Completa Parqueo (25 cm/2,3,4 de 1/2")	m2	500,00	2.010,55	1.005.272,50	
	e.2. Losa Cisterna.	m2	37,50	1.895,26	71.072,25	RD\$4.005.684,07
2,03	Muros de Bloques .		465,10			
a	De 4"	m2	56,10	676,93	37.976,00	
b	De 8" (Perimetrales-Cisterna-Ascensor-Carga)	m2	409,00	1.460,18	597.214,66	RD\$635.190,65
2,04	Terminación de Pared .					
a	Fraguache .	m2	914,70	84,24	77.051,22	
b	Repello .	m2	50,00	139,91	6.995,28	
c	Empañete .					
c.1.	Empañete paredes y columnas.	m2	707,35	203,52	143.962,54	
c.2.	Empañete vigas y techo.	m2	691,21	250,52	173.164,54	
c.3.	Empañete parades cisterna.	m2	96,76	250,52	24.240,68	
d	Escalera Interior .	m2	75,00	203,52	15.264,28	
e	Cantos .	ml	680,00	94,88	64.521,77	
f	Goteros Colgantes .	ml	5,00	175,14	875,70	RD\$506.076,01
2,05	Pisos y Zócalos .					
a	Pisos .					
a.1.	de Hormigón Estampado.	m2	493,02	802,00	395.402,04	
a.2.	de Hormigón Frotado.	m2	61,00	405,54	24.737,83	
a.3.	de Hormigón Base Planta.	m2	6,50	466,49	3.032,15	
a.4.	de Hormigón pulido base Cisterna.	m2	48,00	563,40	27.043,35	
a.5.	zabaleta Cisterna.	ml	29,25	220,54	6.450,80	
a.6.	de Porcelanato Escalera .	m2	11,18	904,46	10.111,87	
b	Zócalos .					
b.1.	de Porcelanato .	ml	13,00	134,00	1.742,00	RD\$468.520,04
2,06	Terminación de Escalera .					
a	Huellas .					
a.1.	Rectas .	und	12,00	1.200,00	14.400,00	
a.2.	Triangulares.	und	4,00	2.500,00	10.000,00	
b	Contra-Huellas .	und	17,00	150,00	2.550,00	
c	Zocalos.	ml	15,00	180,00	2.700,00	RD\$29.650,00
2,07	Aluminio y Vidrio.					
a	Puerta Comercial.	und	1,00	13.000,00	13.000,00	
b	Ventanas Proyectadas.	p2	23,25	500,00	11.625,00	
c	Vidrio Fijo.	p2	58,00	250,00	14.500,00	RD\$39.125,00
2,08	Instalaciones Sanitarias.					
a	Baño Conserje.					
a.1.	Inodoro.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
a.2.	Lavamano.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
a.3.	Bañera Pileta.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
a.4.	Tuberías y Piezas drenaje	pa	1,00	2.500,00	2.500,00	
a.5.	Tuberías y Piezas Agua Potable.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
A.6.	Mano de Obra.					
	instalar aparatos y pileta.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
	instalar tuberías y piezas drenaje.	pa	1,00	3.000,00	3.000,00	
	instalar tuberías y piezas agua potable	pa	1,00	2.500,00	2.500,00	
b	Aguas Negras.					
b.1.	Cajas de Inspección.	und	4,00	2.231,58	8.926,32	
b.2.	Trampas de Grasa.	und	3,00	8.523,69	25.571,06	
b.3.	Septico.	und	1,00	34.525,51	34.525,51	
b.4.	Registro para Filtrante.	und	1,00	3.781,25	3.781,25	
b.5.	Registro General Pre-Cloaca (sobre Acera).	und	1,00	8.823,69	8.823,69	
b.6.	Filtrante 14"+ el permiso.	und	1,00	50.000,00	50.000,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	b.7. Tuberías y Piezas , líneas aereas y de arrastre.	pa	1,00	35.000,00	35.000,00	
	b.8. Mano de Obra :					
	instalación bajantes.	pa	3,00	500,00	1.500,00	
	excavación líneas de arrestre.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	instalación tubos líneas arrastre.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	conección líneas arrastre-CI-TG-Séptico.	pa	11,00	800,00	8.800,00	
	instalación-conección líneas drenaje aereas.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	conección línea aerea a registro pre-cloaca.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	c Desague Pluvial.					
	c.1. Cajas Inspección.	und	8,00	2.231,58	17.852,64	
	c.2. Tuberías y piezas líneas de arrastre.	pa	1,00	35.000,00	35.000,00	
	c.3. Desarenador.	und	1,00	64.990,34	64.990,34	
	c.4. Mano Obra :					
	excavación líneas de arrastre.	pa	1,00	3.000,00	3.000,00	
	instalación bajantes.	und	12,00	500,00	6.000,00	
	instalación tubos líneas de arrastre.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	conección líneas de arrastre CI-Desarenador.	und	10,00	800,00	8.000,00	
	d Agua Potable.					
	d.1. Tapas Cisterna.	und	1,00	3.500,00	3.500,00	
	d.2. Flota Mecánica 1-1/2" acometida CAASD	und	1,00	4.500,00	4.500,00	
	d.3. Tuberías y Piezas acometida CAASD.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	d.4. Permiso - Pozo y Encamisado.	pa	1,00	50.000,00	50.000,00	
	d.5. Registro Pozo.	pa	1,00	3.781,25	3.781,25	
	d.6. Bomba Sumergible 11/2HP.	und	1,00	26.000,00	26.000,00	
	d.7. Tuberías-Piezas Instalac. Bomba Sumergible	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	d.8. Sistema Bombeo (Bombas-Tanques-Contactores)	pa	1,00	125.000,00	125.000,00	
	d.9. Tuberías y Piezas Instalación Bombas y Tanques	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	d.10.Tuberías y Piezas succión.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	d.11.Flotas Eléctricas.	und	2,00	3.500,00	7.000,00	
	d.12.Tuberías y piezas alimentación Aptos.	pa	1,00	15.000,00	15.000,00	
	d.13.Mano de Obra.					
	excavación acometida CAASD	pa	1,00	3.000,00	3.000,00	
	conectar acometida CAASD a cisterna.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	instalar flota mecánica.	und	1,00	2.500,00	2.500,00	
	instalar succion para Bombas Hidráulicas.	und	2,00	3.000,00	6.000,00	
	instalación flotas electricas.	und	2,00	2.500,00	5.000,00	
	conectar Bomba Sumergible a cisterna.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	instalar Bomba Sumergible.	und	1,00	6.000,00	6.000,00	
	instalar Bombas Hidráulicas.	und	2,00	7.000,00	14.000,00	
	instalación tubería alimentación Aptos.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	excavación para tuberías.	pa	1,00	4.000,00	4.000,00	
	e Sistema Contra Incendio.					
	e.1. Tuberías-Piezas alimentación Gabinetes.	pa	1,00	14.000,00	14.000,00	
	e.2. Gabinetes con manguera.	und	9,00	14.000,00	126.000,00	
	e.3. Piezas conección Gabinetes con manguera.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	e.4. Extintores.	und	1,00	7.500,00	7.500,00	
	e.5. Mano de obra.					
	instalar tuberías alimentación Gabinetes Incendio.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	instalar-empotrar cajones Gabinetes.	und	9,00	1.500,00	13.500,00	
	conectar Gabinetes a columna de agua.	und	9,00	750,00	6.750,00	
	excavación para tuberías de alimentación.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
2,09	Sistema Distribución de Gas.					
a	Tuberías alimentación Aptos .	pl	2.000,00	19,00	38.000,00	RD\$873.302,05

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
b	Llaves de paso para Estufas.	und	18,00	400,00	7.200,00	
c	Encamisado de PVC.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
d	Tuberías y piezas Manifold (porta-contadores)	pa	1,00	25.000,00	25.000,00	
e	Contadores de Gas.	und	18,00	6.000,00	108.000,00	
f	Prueba Sistema de Distribución .	und	18,00	400,00	7.200,00	
g	Mano de Obra					
	instalar tuberías PVC para encamisado.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	instalar tubería desde Estufas a Medidores	und	18,00	2.500,00	45.000,00	
	instalar llaves de paso para Estufas.	und	18,00	300,00	5.400,00	
	instalación Manifold - porta contadores	pa	18,00	1.200,00	21.600,00	
2,10	Instalaciones Eléctricas.					RD\$267.400,00
a	Luces - T/C - Tel - Intercom - Portones.					
a.1.	Materiales.					
	cajas octagonales 2x4.	und	17,00	30,00	510,00	
	cajas 2x4	und	23,00	30,00	690,00	
	interruptores sencillos .	und	5,00	85,00	425,00	
	interruptor doble.	und	1,00	108,00	108,00	
	t/c 110 .	und	10,00	108,00	1.080,00	
	t/c 220 .	und	1,00	175,00	175,00	
	tapas ciegas .	und	5,00	36,00	180,00	
	alambre #14 .	pl	1.500,00	4,50	6.750,00	
	alambre #12 .	pl	2.000,00	8,00	16.000,00	
	alambre #10 .	pl	200,00	11,00	2.200,00	
	breakers sencillo 15amp	und	2,00	175,00	350,00	
	breakers sencillo 20amp	und	1,00	175,00	175,00	
	breakers doble 30amp	und	1,00	445,00	445,00	
	tubos pvc 1/2" .	und	100,00	75,00	7.500,00	
	tubos pvc 3/4" .	und	15,00	125,00	1.875,00	
	curvas pvc 1/2" .	und	150,00	5,00	750,00	
	curvas pvc 3/4" .	und	20,00	7,00	140,00	
	registros 8x8 (teléfono-intercom).	und	2,00	150,00	300,00	
	registros general 12x12.	und	1,00	400,00	400,00	
	roquetas para bombillos .	und	17,00	45,00	765,00	
	bombillos.	und	17,00	100,00	1.700,00	
	lamparas parqueos.	und	17,00	300,00	5.100,00	
a.2.	Mano de obra.					
	salidas cenitales.	und	17,00	400,00	6.800,00	
	interruptores sencillos .	und	5,00	400,00	2.000,00	
	interruptor doble.	und	1,00	700,00	700,00	
	toma corrientes 110	und	10,00	400,00	4.000,00	
	toma corrientes 220	und	1,00	600,00	600,00	
	instalación breakers 15 y 20 amp.	pa	3,00	300,00	900,00	
	instalación Breakers doble de 30amp.	pa	1,00	600,00	600,00	
	instalación cajas registro 6x6	pa	2,00	600,00	1.200,00	
	salida Teléfono	und	1,00	300,00	300,00	
	salidas Intercom.	und	2,00	300,00	600,00	
	salidas portones vehiculares	und	3,00	600,00	1.800,00	
	instalación bombillos y lámparas.	und	17,00	350,00	5.950,00	
b	Bombas Hidráulicas y Sumergible.					
b.1.	Equipos y Materiales.					
	caja octagonal 2x4.	und	1,00	30,00	30,00	
	cajas 2x4	und	2,00	30,00	60,00	
	interruptor sencillo.	und	1,00	85,00	85,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	t/c 110.	und	1,00	108,00	108,00	
	caja breakers 3F-12C .	und	1,00	1.450,00	1.450,00	
	registro 4x4 (Bombas).	und	3,00	125,00	375,00	
	breakers sencillo 15mp.	und	1,00	175,00	175,00	
	breakers sencillo 20mp.	und	1,00	175,00	175,00	
	breakers doble 40amp.	und	1,00	445,00	445,00	
	breakers 3F 50amp.	und	2,00	1.920,00	3.840,00	
	alambre #08 .	pl	400,00	19,00	7.600,00	
	alambre #06 .	pl	1.000,00	30,00	30.000,00	
	tubos pvc 1/2" .	und	6,00	75,00	450,00	
	curvas pvc 1/2" .	und	12,00	5,00	60,00	
	tubos pvc 1" .	und	15,00	215,00	3.225,00	
	curvas pvc 1" .	und	8,00	10,00	80,00	
	barra de tierra para Bombas	und	1,00	1.200,00	1.200,00	
	type plastico TEMPLE .	und	2,00	280,00	560,00	
	grasa eléctrica .	pt	1,00	600,00	600,00	
	soga de nylon .	lb	10,00	80,00	800,00	
	cemento pvc .	gl	0,50	2.200,00	1.100,00	
	b.2.Mano de Obra.					
	salidas cenitales.	und	1,00	400,00	400,00	
	interruptores sencillos .	und	1,00	400,00	400,00	
	toma corrientes 110	und	1,00	400,00	400,00	
	empotrar caja breaker 3F-12C	und	1,00	800,00	800,00	
	empotrar cajas rejistro 4x4	und	3,00	300,00	900,00	
	cablear #8 caja 4x4 para bomba sumergible.	und	1,00	800,00	800,00	
	cablear #8 cajas 4x4 para bombas hidráulicas.	und	2,00	800,00	1.600,00	
	cablear #6-#8 caja Breaker 3F desde registro 12x12	pl	440,00	10,00	4.400,00	
	instalación breakers 15 y 20 amp.	pa	2,00	200,00	400,00	
	instalación breaker doble de 40amp.	pa	1,00	600,00	600,00	
	instalar breakers 3F de 50 amp.	und	2,00	1.500,00	3.000,00	
	instalar tierra para bombas.	und	1,00	800,00	800,00	
	c Planta Eléctrica.					
	c.1.Equipos y Materiales.					
	planta eléctrica de 135 Kw con main breaker.	und	1,00	1.100.000,00	1.100.000,00	
	tubos y piezas cableado Planta-Main Breaker.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	tubos y piezas cableado Main Breaker-Transfer.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	tanque combustible 400 gls.	und	1,00	50.000,00	50.000,00	
	tuberías-piezas conectar tanque combustible.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	tuberías-piezas acometida tanque combustible.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	alambre #3-0.	pl	800,00	198,00	158.400,00	
	tuberías y piezas escape planta.	pa	1,00	15.000,00	15.000,00	
	acople radiador planta con hueco escape.	pa	1,00	6.000,00	6.000,00	
	planchas fibra para insular caseta planta.	pa	1,00	15.000,00	15.000,00	
	planchas de goma para cubrir fibras.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	puerta con ventilación sonorizada.	und	1,00	12.000,00	12.000,00	
	clavos para fijar planchas de goma sobre fibras.	gl	0,50	1.700,00	850,00	
	barra para tierra planta eléctrica.	und	1,00	1.200,00	1.200,00	
	type plastico TEMPLE .	und	5,00	280,00	1.400,00	
	grasa eléctrica .	pt	1,00	600,00	600,00	
	soga de nylon .	lb	10,00	80,00	800,00	
	cemento pvc .	gl	0,50	1.700,00	850,00	
	c.2.Mano de Obra.					
	entrar-ubicar y empotrar Planta Eléctrica.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	instalación encendido remoto Planta.	pa	1,00	1.500,00	1.500,00	
	instalación mantenedor de carga.	pa	1,00	1.500,00	1.500,00	
	instalar tubos-piezas alambrar Planta-Main-Transfer	pa	1,00	7.000,00	7.000,00	
	alambrar desde Planta al Main Breaker.	pl	150,00	50,00	7.500,00	
	alambrar desde Main Breaker al Transfer.	pl	500,00	50,00	25.000,00	
	conexión alambres en Planta.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
	conexión alambres a main breaker.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
	conexión alambres en Transfer.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
	fijar-empotrar tanque de combustible.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
	conexión Tanque Combustible a planta.	und	1,00	8.000,00	8.000,00	
	instalación acometida combustible.	pa	1,00	4.000,00	4.000,00	
	instalación tubos escape planta.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	instalar acople radiador a salida aire caliente.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
	instalación fibras y goma para sonorizar caseta.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	instalación tierra para planta eléctrica.	pa	1,00	1.500,00	1.500,00	
d	Ascensor (sotano y cuarto de maquinas).					
	d.1.equipos y materiales.					
	ascensor para 8 Personas + aduana y transporte	und	1,00	1.450.000,00	1.450.000,00	
	caja breakers MF 2C .	und	1,00	600,00	600,00	
	caja breakers 3F 3C .	und	1,00	3.500,00	3.500,00	
	caja breakers 3F 12C .	und	1,00	4.140,00	4.140,00	
	caja octagonal 2x4.	und	1,00	30,00	30,00	
	caja metálica 2x4.	und	1,00	30,00	30,00	
	interruptor sencillo.	und	1,00	85,00	85,00	
	t/c 110.	und	1,00	108,00	108,00	
	registros 8x8.	und	3,00	300,00	900,00	
	breakers sencillo 15amp.	und	2,00	175,00	350,00	
	breakers 3F 60amp.	und	2,00	2.190,00	4.380,00	
	alambre #8.	pl	50,00	19,00	950,00	
	alambre #6.	pl	80,00	30,00	2.400,00	
	alambre #4.	pl	80,00	50,00	4.000,00	
	tubería pvc 1 ".	und	2,00	225,00	450,00	
	tubería pvc 1 1/2".	und	2,00	275,00	550,00	
	curvas pvc 1 ".	und	2,00	10,00	20,00	
	curvas pvc 1 1/2".	und	8,00	50,00	400,00	
	barra cobre para tierra.	und	1,00	1.200,00	1.200,00	
	type plastico TEMPLE .	und	5,00	280,00	1.400,00	
	grasa eléctrica .	pt	1,00	600,00	600,00	
	soga de nylon .	lb	10,00	80,00	800,00	
	cemento pvc .	gl	0,50	1.700,00	850,00	
	d.2.mano de obra.					
	interruptor sencillo.	und	1,00	400,00	400,00	
	t/c 110.	und	1,00	400,00	400,00	
	instalación ascensor.	und	1,00	75.000,00	75.000,00	
	instalar-empotrar caja breaker 4C.	und	1,00	800,00	800,00	
	instalar-empotrar caja breaker 3F 3C.	und	1,00	800,00	800,00	
	instalar-empotrar caja breaker 3F 12C.	und	1,00	1.500,00	1.500,00	
	empotrar registros 8x8.	und	3,00	400,00	1.200,00	
	alambrado desde panel 3F a registros 8x8 (sotano).	pa	280,00	10,00	2.800,00	
	alambrado registro 8x8 (sotano) a panel 3F (CM).	pa	280,00	10,00	2.800,00	
	alambrado panel 3F a panel 2C.	pa	1,00	500,00	500,00	
e	Modulo de Transferencia automática.					
	e.1.Equipos y materiales.					

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	modulo de Transferencia.	pa	1,00	220.000,00	220.000,00	
	acometida en PVC desde modulo contadores.	pa	1,00	7.000,00	7.000,00	
	alambres desde medidores a módulo.	pa	1,00	15.000,00	15.000,00	
	e.2.Mano de obra					
	instalación-empotrar Modulo de Transferencia.	pa	1,00	3.000,00	3.000,00	
	instalación tubos PVC (acometida).	pa	1,00	4.000,00	4.000,00	
	alambrar desde medidores a módulo.	pa	19,00	500,00	9.500,00	
	conectar alambres a cada main de aptos.y a.c.	und	19,00	500,00	9.500,00	RD\$3.475.029,00
2,11	Trabajos Metálicos.					
a	Portón acceso Parqueos Soterrados.	und	1,00	45.000,00	45.000,00	
b	Puertas Metálicas Lockers y Depósito.	und	6,00	6.000,00	36.000,00	
c	Puerta Metálica Bombas.	und	1,00	7.000,00	7.000,00	
d	Puerta Metálica Cuarto Máquina Asc.	und	1,00	6.000,00	6.000,00	
e	Puerta corrediza caseta Planta.	und	1,00	8.000,00	8.000,00	
f	Rejillas para canaletas recolectoras agua.	ml	150,00	250,00	37.500,00	
g	Pasamano Escalera interna.	p2	40,00	250,00	10.000,00	
h	Escalera y pasamano cuarto máquina.	pa	1,00	13.000,00	13.000,00	RD\$162.500,00
2,12	Pintura.					
a	Pintura Columnas - Vigas y Paredes .	m2	900,00	151,00	135.900,00	
b	Pintura Techo .	m2	600,00	125,80	75.480,00	
c	Pintura Tubos drenaje	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	RD\$216.380,00
2,13	Miscelaneos.					
a	Identificación Parqueos.	und	19,00	450,00	8.550,00	
b	Paragomas carros.	und	18,00	2.000,00	36.000,00	
c	Espejos en rampa que baja.	und	2,00	3.500,00	7.000,00	
d	Materiales suspensión tuberías.	und	1,00	2.500,00	2.500,00	
e	Tornillos y tarugos.	pa	1,00	1.500,00	1.500,00	
f	Pintura separar Parqueos.(mat y m.o.)	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
g	Esquineros y señales lumínicos.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	RD\$70.550,00
						RD\$12.089.462,83
3	PRIMER NIVEL PARQUEOS					
3,01	Hormigón Armado .		417,53			
a	Columnas.					
a.1.	Columnas Frontales.	m3	2,79	24.122,57	67.301,97	
a.2.	Columna C1 (2) (50 x 50)	m3	1,63	27.643,95	45.059,64	
a.3.	Columna C2 (2) (40 x 40)	m3	1,04	29.099,23	30.263,19	
a.4.	Columna C3 (2) (40 x 60)	m3	1,56	25.967,95	40.510,00	
a.5.	Columna C4 (2) (40 x 75)	m3	1,95	23.062,68	44.972,22	
b	Muros.					
c.1.	Muro 1 (2) (0.60 x 3.30)	m3	3,90	21.227,50	82.787,25	
c.2.	Muro 2 (1) (0.40x1.40x3.20)	m3	1,82	20.961,75	38.150,39	
c.3.	Muro 3 (1) (3.00x4.30)	m3	9,26	18.180,50	168.351,43	
c	Vigas.					
d.1.	Dinteles.	m3	0,70	23.066,75	16.146,73	
d.2.	Vigas Ascensor (V1-V3-V4).	m3	1,13	14.409,00	16.282,17	
d.3.	Viga V6.	m3	3,91	18.009,00	70.415,19	
d.4.	Viga Eje 1.	m3	1,84	17.589,00	32.363,76	
d.5.	Viga Eje 2.	m3	2,94	16.039,00	47.154,66	
d.6.	Viga Eje 3.	m3	2,24	15.939,00	35.703,36	
d.7.	Viga Eje 4.	m3	2,68	17.739,00	47.540,52	
d.8.	Viga Eje A + E.	m3	7,16	18.374,00	131.557,84	
d.9.	Viga Eje B + D.(V2/V7 - V5/V8)	m3	5,02	16.914,00	84.908,28	
d.10.	Viga Eje C.	m3	2,46	23.130,00	56.899,80	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
d	Losas y vuelos.					
	d.1. Losa y vuelos E2 (25 cm / 2,3,4 1/2 y 3/8)	m2	363,50	1.865,40	678.072,90	RD\$1.734.441,29
3,02	Muros de Bloques .		127,92			
a	Bloques de 4"	m2	9,61	676,93	6.505,34	
b	Bloques de 5"	m2	29,58	785,52	23.235,73	
c	Bloques de 6"	m2	88,73	801,69	71.134,16	RD\$100.875,23
3,03	Terminación de Pared .					
a	Fraguache .	m2	729,75	84,24	61.471,66	
b	Repello .	m2	100,00	139,91	13.990,55	
c	Empañete .					
	c.1. Pañete Muros perimetrales-muros y columnas.	m2	586,07	203,52	119.279,18	
	c.2. Pañete vigas y techos.	m2	566,18	250,52	141.841,55	
d	Cantos .					
	d.1. Cantos en Vigas.	ml	240,00	94,88	22.772,39	
	d.2. Cantos en General.	ml	400,00	94,88	37.953,98	
e	Goteros Colgantes .	ml	74,45	175,14	13.039,17	RD\$410.348,49
3,04	Recubrimientos.					
a	De cerámica para pileta.	m2	3,24	642,25	2.080,89	
b	De cerámica en puertas ascensor.	und	9,00	1.292,25	11.630,25	
c	De piedra en entrada edificio.	m2	41,41	2.500,00	103.525,00	RD\$117.236,14
3,05	Pisos y Zócalos .					
a	Pisos .					
	a.1. Hormigón Estampado.	m2	429,27	802,00	344.274,54	
	a.2. Hormigón Frotado.	m2	96,24	405,54	39.028,99	
	a.3. Porcelanato Escalera.	m2	9,90	904,46	8.954,16	
	a.4. Marmol entrada y lobby.	m2	25,10	2.400,00	60.240,00	
b	Zócalos .					
	b.1. Porcelanato .	ml	15,10	134,00	2.023,40	
	b.2. Marmol.	ml	24,50	350,00	8.575,00	RD\$463.096,09
3,06	Terminación de Escalera .					
a	Marmol.					
	a.1. Huellas Rectas .	und	5,00	3.500,00	17.500,00	
	a.2. Contra-huellas.	und	7,00	2.500,00	17.500,00	
	a.3. Zocalos.	und	10,00	500,00	5.000,00	
b	Porcelanato.					
	b.1. Huellas Rectas .	und	12,00	1.000,00	12.000,00	
	b.2. Huellas Triangulares.	und	4,00	1.500,00	6.000,00	
	b.3. Contra-huellas.	und	17,00	750,00	12.750,00	
	b.4. Zocalos.	ml	21,00	184,00	3.864,00	RD\$74.614,00
3,07	Aluminio y Vidrio .					
a	Vidrio fijo con marco aluminio.	p2	135,00	225,00	30.375,00	
b	Vidrio fijo sin marco aluminio.	p2	75,00	250,00	18.750,00	
c	Ventanas Corredizas.	p2	113,00	350,00	39.550,00	
d	Ventanas Abisagradas.	p2	20,00	500,00	10.000,00	
e	Puertas Comerciales .	und	2,00	13.000,00	26.000,00	RD\$124.675,00
3,08	Instalaciones Sanitarias .					
a	Pileta.					
	a.1. Tuberías y piezas de drenaje.	pa	1,00	1.500,00	1.500,00	
	a.2. Tuberías y piezas agua potable.	pa	1,00	1.000,00	1.000,00	
	a.3. Pichorro 1/2".	und	1,00	450,00	450,00	
	a.4. Mano de Obra.	pa	1,00	1.000,00	1.000,00	
b	Aguas Negras .					
	b.1. Tuberías y Piezas, arrastre aereo y bajantes.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	b.2. Mano de Obra :					
	instalación bajantes.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	instalación-conección líneas drenaje aereas.	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
	c Agua Potable .					
	c.1. Tuberías y Piezas alimentación apartamentos.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	c.2. Mano de Obra.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	d Agua Pluvial.					
	d.1. Tuberías y Piezas, arrastre aéreo y bajantes.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	d.2. Mano de Obra.					
	instalación bajantes.	pa	1,00	4.000,00	4.000,00	
	instalación-conección líneas drenaje aereas.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
	e Materiales diversos .					
	e.1. Cemento PVC.	und	2,00	1.800,00	3.600,00	
	e.2. Materiales suspensión tuberías .	und	20,00	60,00	1.200,00	
	e.3. Tornillos y tarugos .	pa	1,00	1.500,00	1.500,00	RD\$68.250,00
3,09	Instalaciones Eléctricas .					
	a Luces - T/C - Tel - Cable.					
	a.1.materiales.					
	cajas octagonales 2" x 4".	und	40,00	30,00	1.200,00	
	rocetas para bombillos .	und	40,00	40,00	1.600,00	
	cajas 2x4	und	20,00	30,00	600,00	
	interruptores triples.	und	2,00	250,00	500,00	
	t/c 110 .	und	15,00	108,00	1.620,00	
	t/c 220 .	und	1,00	180,00	180,00	
	tapas ciegas .	und	10,00	36,00	360,00	
	alambre #14 .	pl	1.500,00	4,50	6.750,00	
	alambre #12 .	pl	3.000,00	8,00	24.000,00	
	alambre #10 .	pl	200,00	11,00	2.200,00	
	alambre #08 .	pl	250,00	19,00	4.750,00	
	alambre #06 .	pl	200,00	30,00	6.000,00	
	breakers 20amp	und	10,00	175,00	1.750,00	
	breakers doble 30amp.	und	1,00	445,00	445,00	
	caja breakers 3F 12C .	und	1,00	4.140,00	4.140,00	
	registros 4x4 .	und	2,00	300,00	600,00	
	registros 8x8 (tel y antenna).	und	14,00	500,00	7.000,00	
	registros 12x12 (tel y antenna).	und	4,00	600,00	2.400,00	
	tubos pvc 1/2" .	und	150,00	75,00	11.250,00	
	tubos pvc 3/4" .	und	15,00	125,00	1.875,00	
	tubos pvc 1" .	und	15,00	225,00	3.375,00	
	tubos pvc 1 1/2" (tel y antenna).	und	25,00	325,00	8.125,00	
	curvas pvc 1/2" .	und	250,00	5,00	1.250,00	
	curvas pvc 3/4" .	und	20,00	7,00	140,00	
	curvas pvc 1" .	und	15,00	15,00	225,00	
	curvas pvc 1 1/2" (tel y antenna).	und	15,00	35,00	525,00	
	lamparas de techo parqueo.	und	9,00	300,00	2.700,00	
	lamparas de pared parqueo.	und	8,00	375,00	3.000,00	
	lamparas escalera.	und	9,00	700,00	6.300,00	
	lamparas de exterior..	und	4,00	1.500,00	6.000,00	
	lamparas lobby.	und	2,00	3.500,00	7.000,00	
	lamparas escalera entrada.	und	5,00	650,00	3.250,00	
	type plastico TEMPLE .	und	2,00	280,00	560,00	
	grasa eléctrica .	pt	1,00	600,00	600,00	
	soga de nylon .	lb	10,00	80,00	800,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	cemento pvc .	gl	0,13	1.800,00	225,00	
	bombillos .	und	37,00	100,00	3.700,00	
	a.2.mano de Obra.					
	salidas cenitales .	und	27,00	400,00	10.800,00	
	interruptores triples.	und	2,00	1.000,00	2.000,00	
	toma corrientes 110.	und	14,00	400,00	5.600,00	
	toma corrientes 220.	und	1,00	600,00	600,00	
	salidas teléfono.	und	1,00	350,00	350,00	
	salida antena.	und	1,00	350,00	350,00	
	salida intercom.	und	1,00	350,00	350,00	
	instalación breakers 15amp.	pa	2,00	200,00	400,00	
	instalación breakers 20amp.	pa	4,00	200,00	800,00	
	instalación breakers doble de 30amp.	pa	1,00	400,00	400,00	
	instalación cajas registro 4x4	pa	2,00	300,00	600,00	
	instalación cajas registro 8x8	pa	14,00	500,00	7.000,00	
	instalación cajas registro 12x12	pa	4,00	600,00	2.400,00	
	instalación caja breaker 12c.	und	1,00	800,00	800,00	
	instalación lamparas techo parqueos.	und	1,00	300,00	300,00	
	instalación lamparas pared parqueos.	und	1,00	350,00	350,00	
	instalación lamparas de escalera.	und	1,00	300,00	300,00	
	instalación lamparas exterior.	und	1,00	600,00	600,00	
	instalación lamparas lobby.	und	1,00	500,00	500,00	
	instalación lamparas escalera entrada.	und	1,00	250,00	250,00	
	b Transformador.					
	b.1.Equipo y materiales.					
	tubos y piezas para acometida.	und	1,00	1.500,00	1.500,00	
	transformador 150 kva.	und	1,00	130.000,00	130.000,00	
	tornillos y tarugos para empotrar.	und	1,00	600,00	600,00	
	b.2.Mano de Obra.					
	inst. tubos y piezas para acometida.	und	1,00	1.500,00	1.500,00	
	colocar-empotrar transformador 150 kva.	und	1,00	2.000,00	2.000,00	
	empalmar alambres media tensión en transf.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
	c Modulo de Contadores.					
	c.1.Equipo y materiales.					
	tubos y piezas comunicar modulo-transformador.	und	1,00	1.500,00	1.500,00	
	módulo de contadores.	und	1,00	100.000,00	100.000,00	
	tornillos y tarugos empotrar módulo.	und	1,00	800,00	800,00	
	alambre 3-0 desde transformador.	pl	100,00	180,00	18.000,00	
	c.2.Mano de Obra.					
	inst. tubos-piezas comunicar módulo-transformador	und	1,00	1.500,00	1.500,00	
	colocar-empotrar módulo de contadores.	und	1,00	2.000,00	2.000,00	
	alambrar con 3-0 desde transformador.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	conexión alambre 3-0 a main braker módulo.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
	d Portones entrada Parqueos.					
	d.1.Equipo y materiales.					
	motor entrada primer nivel parqueos.(instalado).	und	1,00	30.000,00	30.000,00	
	motores entrada sótano.(instalado).	und	1,00	65.000,00	65.000,00	
	cajas 2x4.	und	8,00	31,50	252,00	
	cajas 4x4.	und	1,00	31,50	31,50	
	alambre #14 .	pl	500,00	4,50	2.250,00	
	tapas ciegas .	und	5,00	29,00	145,00	
	interruptor doble (tipo timbre) manejo manual	und	1,00	150,00	150,00	
	soga nylon.	rollo	1,00	29,00	29,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	tubos y piezas PVC.	pa	1,00	1.200,00	1.200,00	
	d.2.Mano de Obra.					
	interruptor doble (tipo timbre).	und	1,00	800,00	800,00	
	instalación salidas para portones.	und	8,00	300,00	2.400,00	
	instalar-empotrar registro 4x4.	und	1,00	300,00	300,00	
	e Sistema de Intercom .					
	e.1.Equipo y materiales.					
	equipo intercom (instalado).	und	1,00	125.000,00	125.000,00	
	cajas 2x4.	und	3,00	31,50	94,50	
	cajas 4x4.	und	1,00	150,00	150,00	
	cajas 8x8.	und	7,00	300,00	2.100,00	
	cajas 12x12.	und	1,00	500,00	500,00	
	tapas ciegas .	und	2,00	29,00	58,00	
	soga nylon.	rollo	1,00	80,00	80,00	
	tubos y piezas PVC.	pa	1,00	1.200,00	1.200,00	
	e.2.Mano de Obra.					
	instalación salidas 2x4 para intercom.	und	3,00	300,00	900,00	
	instalación registro 4x4 para intercom.	und	1,00	300,00	300,00	
	instalación-comunicación registros 8x8.	und	7,00	400,00	2.800,00	
	instalación-comunicación registro 12x12.	und	1,00	800,00	800,00	RD\$672.685,00
3,10	Trabajos Metálicos .					
a	Portón acceso Parquesos primer nivel.	p2	120,00	350,00	42.000,00	
b	Puertas metálicas lockers y deposito gas.	und	8,00	6.000,00	48.000,00	
c	Pasamano Escalera interna.	p2	40,00	350,00	14.000,00	
d	Escalera de emergencia Bloques A y B.	und	2,00	15.000,00	30.000,00	
e	Escalera de emergencia Bloque C.	und	1,00	12.000,00	12.000,00	
f	Regillas para ventilar sótano.	und	10,00	500,00	5.000,00	
g	Techo metálico con cubierta en aluzinc.	m2	82,00	3.000,00	246.000,00	
h	Canaletas aluzinc recolectoras de agua.	pl	150,00	275,00	41.250,00	
i	Bajantes pluviales de aluzinc.	pl	150,00	275,00	41.250,00	479.500,00
3,11	Pintura					
a	Pintura Columnas y Paredes .	m2	586,07	151,00	88.496,57	
b	Pintura Vigas y Techo .	m2	566,18	125,80	71.225,44	159.722,01
3,12	Miscelaneos .					
a	Paragomas vehiculos.	und	17,00	2.000,00	34.000,00	
b	Identificación parquesos.	und	17,00	450,00	7.650,00	
c	Señales de transito y advertencia esquinas.	pa	1,00	8.000,00	8.000,00	
d	Espejo para entrada y salida vehiculos.	und	2,00	3.500,00	7.000,00	
e	Controles automáticos para vehiculos.	und	15,00	2.500,00	37.500,00	
f	Bordillo protección rejillas ventiladoras sotano.	und	10,00	300,00	3.000,00	
g	Plafones en PVC.	m2	280,00	525,00	147.000,00	
h	Extintor.	und	1,00	7.500,00	7.500,00	
i	Ventana acustica, salida aire caliente planta eléctrica.	und	1,00	10.000,00	10.000,00	
j	Letrero que identifica edificio y constructora.	und	1,00	25.000,00	25.000,00	
k	Jardinería.	pa	1,00	25.000,00	25.000,00	
l	Muebles Lobby.	pa	1,00	25.000,00	25.000,00	RD\$336.650,00
				SUB TOTAL PRIMER NIVEL		RD\$4.742.093,26
4	SEGUNDO NIVEL					
4,01	Hormigón Armado .		365,93			
a	Columnas.					
a.1.	Columna C1 (2) (50 x 50)	m3	1,63	27.643,95	45.059,64	
a.2.	Columna C2 (2) (40 x 40)	m3	1,04	29.099,23	30.263,19	
a.3.	Columna C3 (2) (40 x 60)	m3	1,56	25.967,95	40.510,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	a.4.Columna C4 (2) (40 x 75)	m3	1,95	23.062,68	44.972,22	
	b Muros.					
	b.1.Muro 1 (2) (0.60 x 3.30)	m3	3,90	21.227,50	82.787,25	
	b.2.Muro 2 (1) (0.40x1.40x3.20)	m3	1,82	20.961,75	38.150,39	
	b.3.Muro 3 (1) (3.00x4.30)	m3	9,26	18.180,50	168.351,43	
	c Vigas y Dinteles.					
	c.1.Dinteles.	m3	2,91	23.066,75	67.124,24	
	c.2.Vigas Ascensor (V1-V3-V4).	m3	1,13	14.409,00	16.282,17	
	c.3.Viga Eje 1.	m3	2,05	17.589,00	36.057,45	
	c.4.Viga Eje 2.	m3	2,94	16.039,00	47.154,66	
	c.5.Viga Eje 3.	m3	2,24	15.939,00	35.703,36	
	c.6.Viga Eje 4.	m3	2,68	17.739,00	47.540,52	
	c.7.Viga Eje A + E.	m3	7,16	18.374,00	131.557,84	
	c.8.Viga Eje B + D.	m3	3,36	16.914,00	56.831,04	
	c.9.Viga Eje C.	m3	2,46	23.130,00	56.899,80	
	d Losas y vuelos.					
	d.1.Losa y vuelos E3 (25 cm / 2,3,4 1/2 y 3/8)	m2	316,13	1.971,83	623.353,04	
	e Rampa escalera.	m3	1,71	16.023,00	27.399,33	RDS\$1.595.997,57
4,02	Muros de Bloques .		619,21			
	a Bloques de 4"	m2	281,08	676,93	190.272,60	
	b Bloques de 5"	m2	87,95	785,52	69.086,64	
	c Bloques de 6"	m2	250,18	801,69	200.567,39	
	d Bloques de 6" (Terrazas-Perímetro 2do)	m2	15,68	801,69	12.570,54	RDS\$472.497,17
4,03	Terminación de Pared .					
	a Fraguache .					
	a.1.Fraguache exterior.	m2	59,60	98,44	5.866,82	
	a.2.Fraguache interior.	m2	263,38	84,24	22.186,24	
	b Repello.					
	b.1.Repello exterior.	m2	75,00	168,91	12.667,91	
	b.2.Repello interior.	m2	75,00	139,91	10.492,91	
	c Pañete .					
	c.1.Pañete exterior.	m2	241,88	250,50	60.590,89	
	c.2.Pañete interior.	m2	1.264,50	224,52	283.910,32	
	c.3.Pañete Escalera.	m2	48,60	250,50	12.174,29	
	d Cantos .					
	d.1.Cantos en exterior.	ml	193,50	114,88	22.230,70	
	d.2.Cantos en interior.	ml	1.011,60	94,88	95.985,62	
	d.3.Cantos en Escalera.	ml	41,31	94,88	3.919,70	
	e Goteros Colgantes en exterior.	ml	39,68	175,14	6.949,55	
	f Estrias Metálicas en exterior.	ml	62,80	234,69	14.738,85	
	g Alto relieve en ventanas en exterior.	ml	103,40	155,15	16.042,35	
	c.4.Pañete interior (Terraza-Perím. 2do).	m2	39,20	224,52	8.801,33	
	d.4.Cantos interior (Terrazas-Perim 2do)	ml	132,00	94,88	12.524,81	RDS\$589.082,29
4,04	Terminación Techo .					
	a Terminación en Yeso .					
	a.1.Techos.	m2	229,28	280,00	64.198,40	
	a.2.Plafones .	ml	18,20	550,00	10.010,00	
	b Terminación en Cemento .					
	b.1.Pañete de techo.	m2	26,00	250,52	6.513,62	
	c Terminación en Madera.					
	c.1.Plafond.	m2	2,24	650,00	1.456,00	RDS\$82.178,02
4,05	Pisos , Zócalos e Impermeabilizante.					

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
a	Pisos.					
a.1.	De Porcelanato.	m2	248,44	904,46	224.704,22	
a.2.	De Cerámica en Baños.	m2	27,07	924,55	25.027,58	
a.3.	De Cerámica de Cocina.	m2	19,31	924,55	17.853,07	
a.4.	De Cerámica Área de Servicio.	m2	26,48	872,05	23.091,90	
a.5.	De Cerámica en Terraza.	m2	45,00	1.074,55	48.354,77	
b	Zócalos .					
b.1.	De Porcelanato.	ml	298,13	134,00	39.949,42	
b.2.	De Cerámica Área de Servicio.	ml	31,78	123,50	3.924,83	
b.3.	De Cerámica en Terraza.	ml	35,00	144,50	5.057,50	
c	Impermeabilizante.					
c.1.	En Balcónes y Terraza.	m2	68,21	550,00	37.515,50	
c.2.	En bañeras.	und	6,00	1.500,00	9.000,00	RD\$434.478,80
4,06	Terminación de Escalera .					
a	Huellas .					
a.1.	Rectas .	und	12,00	1.200,00	14.400,00	
a.2.	Triangulares .	und	4,00	1.500,00	6.000,00	
b	Contra-Huellas .	und	17,00	500,00	8.500,00	
c	Zocalos.	ml	16,00	250,00	4.000,00	RD\$32.900,00
4,07	Revestimiento de Pared.					
a	En Baños .					
a.1.	Principal .					
	pared .	m2	57,45	852,25	48.961,76	
	listelos .	ml	23,40	215,38	5.039,78	
	bicel.	ml	28,62	150,00	4.293,00	
a.2.	Secundario .					
	pared .	m2	54,00	852,25	46.021,50	
	listelos .	ml	23,40	215,38	5.039,78	
	bicel.	ml	18,90	150,00	2.835,00	
a.3.	Visita .					
	pared .	m2	42,00	852,25	35.794,50	
	listelos .	ml	23,40	215,38	5.039,78	
	bicel.	ml	15,90	150,00	2.385,00	
b	En Cocina .					
	pared .	m2	31,06	852,25	26.470,89	
	biceles.	ml	18,00	150,00	2.700,00	
c	Área de Servicio .					
c.1.	Área de Lavado .	m2	20,00	642,25	12.845,00	
c.2.	Baño de Servicio .	m2	24,48	642,25	15.722,28	RD\$213.148,25
4,08	Trabajos de Ebanistería.					
a	Topes de Cocina .	m2	15,00	6.000,00	90.000,00	
b	Puertas					
b.1.	Puertas de entrada .	und	3,00	18.000,00	54.000,00	
b.2.	Puertas interiores 90 cms .	und	10,00	14.000,00	140.000,00	
b.3.	Puertas interiores 80 cms .	und	14,00	14.000,00	196.000,00	
b.4.	Puertas vaivén cocinas.	und	2,00	14.000,00	28.000,00	
b.5.	Puertas closets habitaciones.	und	5,00	20.000,00	100.000,00	
b.6.	Puertas ropa blanca .	und	3,00	10.000,00	30.000,00	
b.7.	Puertas plegadizas .	und	4,00	5.000,00	20.000,00	
c	Gabinets de Cocina.					
c.1.	Gabinets apartamentos tipo A.	und	1,00	80.000,00	80.000,00	
c.2.	Gabinets apartamentos tipo B.	und	1,00	80.000,00	80.000,00	
c.3.	Gabinets apartamentos tipo C.	und	1,00	75.000,00	75.000,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
d	Cerrajerla .					
	d.1.Llavines para puertas principales .	und	3,00	1.900,00	5.700,00	
	d.2.Llavines para puertas (con llave).	und	15,00	650,00	9.750,00	
	d.3.Llavines para puertas (sin llave).	und	9,00	500,00	4.500,00	
	d.4.Bisagras de Va y Ven (cocina)	und	2,00	650,00	1.300,00	RD\$914.250,00
4,09	Ventanas y Puertas de Aluminio y Vidrio .					
a	Ventanas de Celocías .	p2	41,43	225,00	9.321,75	
b	Ventanas Corredizas .	p2	235,22	325,00	76.446,50	
c	Puertas Corredizas .	p2	418,00	450,00	188.100,00	
d	Balcones Frontales .	ml	38,86	5.000,00	194.300,00	RD\$468.168,25
4,10	Instalaciones Sanitarias .					
a	Aparatos Sanitarios .					
	a.1.Inodoros .					
	elongados.	und	6,00	6.000,00	36.000,00	
	redondo.	und	3,00	4.500,00	13.500,00	
	simples de servicio.	und	3,00	3.000,00	9.000,00	
	a.2.Lavamanos .					
	de empotrar principal..	und	3,00	1.200,00	3.600,00	
	de empotrar secundario.	und	3,00	3.000,00	9.000,00	
	pedestal visita.	und	3,00	3.500,00	10.500,00	
	simple de servicio.	und	3,00	800,00	2.400,00	
	a.3.Bañeras .					
	fibra de Vidrio principal y secundario.	und	6,00	6.000,00	36.000,00	
	pileta en servicio.	und	3,00	4.000,00	12.000,00	
	a.4.Fregaderos Doble .	und	3,00	2.800,00	8.400,00	
	a.5.Lavaderos Sencillos .	und	3,00	1.500,00	4.500,00	
	a.6.Rejillas de Piso .	und	12,00	300,00	3.600,00	
b	Mezcladoras - llaves y pichorros.					
	b.1.Mezcladora Lavamanos Principal.	und	3,00	2.200,00	6.600,00	
	b.2.Mezcladora Lavamanos Secundario.	und	3,00	1.800,00	5.400,00	
	b.3.Mezcladora Lavamanos de Visita.	und	3,00	2.200,00	6.600,00	
	b.4.Mezcladora Ducha Principal.	und	3,00	2.500,00	7.500,00	
	b.5.Mezcladora Ducha Secundario.	und	3,00	2.200,00	6.600,00	
	b.6.Mezcladora Fregaderos .	und	3,00	2.200,00	6.600,00	
	b.7.Llave Ducha Servicio .	und	3,00	600,00	1.800,00	
	b.8.Llave simple Lavamano Servicio .	und	3,00	500,00	1.500,00	
	b.9.Pichorro Lavadero .	und	3,00	750,00	2.250,00	
	b.10.Pichorros Lavadora .	und	6,00	300,00	1.800,00	
c	Accesorios de Baño .					
	c.1.Mueble-Botiquin Principal.	und	3,00	6.000,00	18.000,00	
	c.2.Mueble-Botiquin Secundrio.	und	3,00	4.500,00	13.500,00	
	c.3.Botiquin baño de servicio.(Plastico)	und	3,00	1.500,00	4.500,00	
	c.4.Espejos 1/2 baño visita .	und	3,00	2.500,00	7.500,00	
	c.5.Tubos cortina de baños.	und	9,00	250,00	2.250,00	
	c.6.Accesorios baño principal.	und	3,00	2.500,00	7.500,00	
	c.7.Accesorios baño secundarios.	und	3,00	2.000,00	6.000,00	
	c.8.Accesorios baño visita.	und	3,00	2.500,00	7.500,00	
	c.9.Accesorios baño servicio.	und	3,00	700,00	2.100,00	
d	Accesorios instalación aparatos sanitarios					
	d.1.De inodoros.	und	12,00	600,00	7.200,00	
	d.2.De Lavamanos Pedestal.	und	9,00	900,00	8.100,00	
	d.3.De Lavamanos servicio .	und	3,00	600,00	1.800,00	
	d.4.De Bañeras.	und	6,00	750,00	4.500,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	d.5.De Fregaderos doble.	und	3,00	1.200,00	3.600,00	
	d.6.De Lavaderos.	und	3,00	500,00	1.500,00	
	d.7.De Lavadoras.	und	3,00	600,00	1.800,00	
e	Tuberías y piezas de instalación.					
	e.1.Tuberías y piezas aguas negras y pluviales.	pa	3,00	14.000,00	42.000,00	
	e.2.Tuberías y piezas agua potable.	pa	3,00	10.000,00	30.000,00	
f	Mano de Obra.					
	f.1.Drenaje aguas negras y pluviales.	pa	3,00	15.000,00	45.000,00	
	f.2.Acometida y distribución agua potable.	pa	3,00	12.000,00	36.000,00	
	f.3.Instalación aparatos sanitarios.	pa	3,00	11.000,00	33.000,00	
	f.4.Instalación mezcladoras - llaves y pichorros.	pa	3,00	3.000,00	9.000,00	
	f.5.Instalación conexión calentador eléctrico.	pa	3,00	1.200,00	3.600,00	
4,11	Instalaciones Eléctricas .					RD\$491.100,00
a	Materiales Diversos.					
	a.1.Cajas octagonales 2" x 4".	und	45,00	30,00	1.350,00	
	a.2.Cajas 2" x 4".	und	186,00	30,00	5.580,00	
	a.3.Rocetas para bombillos.	und	40,00	40,00	1.600,00	
	a.4.Interruptores sencillos.	und	31,00	85,00	2.635,00	
	a.5.Interruptores sencillo 3w.	und	1,00	155,00	155,00	
	a.6.Interruptores doble.	und	1,00	108,00	108,00	
	a.7.Interruptores doble 3w.	und	2,00	248,00	496,00	
	a.8.Interruptor piloto.	und	3,00	175,00	525,00	
	a.9.Pulsador de timbre.	und	3,00	122,00	366,00	
	a.10.Campana (ding-dong).	und	3,00	600,00	1.800,00	
	a.11.Tapas ciegas.	und	36,00	35,00	1.260,00	
	a.12.T/c 110.	und	85,00	108,00	9.180,00	
	a.13.T/c 220.	und	11,00	175,00	1.925,00	
	a.14.Alambre #14.	pl	1.500,00	4,50	6.750,00	
	a.15.Alambre #12.	pl	4.500,00	8,00	36.000,00	
	a.16.Alambre #10.	pl	1.200,00	11,00	13.200,00	
	a.17.Alambre #08.	pl	50,00	19,00	950,00	
	a.18.Alambre #06.	pl	100,00	30,00	3.000,00	
	a.19.Breakers sencillo 15amp.	und	6,00	175,00	1.050,00	
	a.20.Breakers sencillo 20amp.	und	18,00	175,00	3.150,00	
	a.21.Breakers sencillo 30amp.	und	3,00	205,00	615,00	
	a.22.Breaker doble 30amp.	und	11,00	445,00	4.895,00	
	a.23.Cajas 4x4.	und	9,00	150,00	1.350,00	
	a.24.Cajas 8x8.	und	3,00	250,00	750,00	
	a.25.Caja de breakers 12/24 c.	und	3,00	3.250,00	9.750,00	
	a.26.Tubos pvc 1/2".	und	300,00	75,00	22.500,00	
	a.27.Tubos pvc 3/4".	und	15,00	125,00	1.875,00	
	a.28.Curvas pvc1/2".	und	600,00	5,00	3.000,00	
	a.29.Curvas pvc3/4".	und	20,00	8,00	160,00	
	a.30.Type plastico TEMPLE.	und	6,00	280,00	1.680,00	
	a.31.Grasa eléctrica.	pt	1,00	600,00	600,00	
	a.32.Soga de nylon.	lb	12,00	80,00	960,00	
	a.33.Cemento pvc.	gl	1,00	1.700,00	1.700,00	
	a.34.Bombillos.	und	30,00	100,00	3.000,00	
	a.35.Calentador eléctrico + mat. Instalacion.	und	3,00	9.000,00	27.000,00	
b	Mano obra eléctrica.					
	b.1.Apartamentos A y B.	und	2,00	45.000,00	90.000,00	
	b.2.Apartamentos C.	und	1,00	40.000,00	40.000,00	
4,12	Pintura.					RD\$300.915,00

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	a Pintura exterior.	m2	266,07	177,80	47.306,89	
	b Pintura interior (columnas-vigas-paredes).	m2	1.313,10	151,00	198.278,10	
	c Pintura techo.	m2	275,72	125,80	34.685,58	RD\$280.270,57
4,13	Trabajos Metálicos.					
	a Puertas salida emergencia.	und	3,00	6.000,00	18.000,00	
	b Escaleras de Emergencia.	pa	3,00	15.000,00	45.000,00	
	c Baranda Escalera.	p2	50,00	275,00	13.750,00	
	d Puerta salida a escalera que baja parqueo.	und	2,00	7.000,00	14.000,00	
	e Rejas protección para A/A.	p2	120,00	225,00	27.000,00	
	f Proteccion metálica ext esc emergencia A-B-C	p2	122,00	225,00	27.450,00	RD\$145.200,00
4,14	Miscelaneos .					
	a Plafones de PVC baños .	m2	31,78	500,00	15.890,00	RD\$15.890,00
				SUB TOTAL SEGUNDO NIVEL		RD\$6.036.075,91
5	TERCER NIVEL					
5,01	Hormigón Armado .					1.595.997,57
5,02	Muros de Bloques .					459.926,63
5,03	Terminación de Pared .					567.756,14
5,04	Terminación Techo .					82.178,02
5,05	Pisos , Zócalos e Impermeabilizante.					
	a Pisos.					
	a.1.De Porcelanato.	m2	256,59	904,46	232.075,58	
	a.2.De Cerámica en Baños.	m2	27,07	924,55	25.027,58	
	a.3.De Cerámica de Cocina.	m2	19,31	924,55	17.853,07	
	a.4.De Cerámica Área de Servicio.	m2	26,48	872,05	23.091,90	
	b Zócalos .					
	b.1.De Porcelanato.	ml	313,13	134,00	41.959,42	
	b.2.De Cerámica Área de Servicio.	ml	31,78	123,50	3.924,83	
	c Impermeabilizante.					
	c.1.En Balcónes.	m2	30,10	600,00	18.060,00	
	c.2.En bañeras.	und	6,00	1.500,00	9.000,00	370.992,38
5,06	Terminación de Escalera .					32.900,00
5,07	Revestimiento de Pared .					213.148,25
5,08	Trabajos de Ebanistería .					914.250,00
5,09	Ventanas y Puertas de Aluminio y Vidrio .					
	a Ventanas de Celocías .	p2	41,43	225,00	9.321,75	
	b Ventanas Corredizas .	p2	235,22	325,00	76.446,50	
	c Puertas Corredizas .	p2	418,00	450,00	188.100,00	
	d Balcones Frontales .	ml	26,54	5.000,00	132.700,00	406.568,25
5,10	Instalaciones Sanitarias .					491.100,00
5,11	Instalaciones Eléctricas .					300.915,00
5,12	Pintura					280.270,57
5,13	Trabajos Metálicos .					145.200,00
5,14	Miscelaneos .					15.890,00
				SUB TOTAL TERCER NIVEL		5.877.092,81
6	CUARTO NIVEL					
6,01	Hormigón Armado .					1.595.997,57
6,02	Muros de Bloques .					459.926,63
6,03	Terminación de Pared .					567.756,14
6,04	Terminación Techo .					82.178,02
6,05	Pisos y Zócalos .					370.992,38
6,06	Terminación de Escalera .					32.900,00
6,07	Revestimiento de Pared .					213.148,25
6,08	Trabajos de Ebanistería .					914.250,00

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
6,09	Ventanas y Puertas de Aluminio y Vidrio .					406.568,25
6,10	Instalaciones Sanitarias .					491.100,00
6,11	Instalaciones Eléctricas .					300.915,00
6,12	Pintura					280.270,57
6,13	Trabajos Metálicos .					145.200,00
6,14	Miscelaneos .					15.890,00
					SUB TOTAL CUARTO NIVEL	5.877.092,81
7	QUINTO NIVEL					
7,01	Hormigón Armado .					1.595.997,57
7,02	Muros de Bloques .					459.926,63
7,03	Terminación de Pared .					567.756,14
7,04	Terminación Techo .					82.178,02
7,05	Pisos y Zócalos .					370.992,38
7,06	Terminación de Escalera .					32.900,00
7,07	Revestimiento de Pared .					213.148,25
7,08	Trabajos de Ebanistería .					914.250,00
7,09	Ventanas y Puertas de Aluminio y Vidrio .					406.568,25
7,10	Instalaciones Sanitarias .					491.100,00
7,11	Instalaciones Eléctricas .					300.915,00
7,12	Pintura					280.270,57
7,13	Trabajos Metálicos .					145.200,00
7,14	Miscelaneos .					15.890,00
					SUB TOTAL QUINTO NIVEL	5.877.092,81
8	SEXTO NIVEL					
8,01	Hormigón Armado .					1.595.997,57
8,02	Muros de Bloques .					459.926,63
8,03	Terminación de Pared .					567.756,14
8,04	Terminación Techo .					82.178,02
8,05	Pisos y Zócalos .					370.992,38
8,06	Terminación de Escalera .					32.900,00
8,07	Revestimiento de Pared .					213.148,25
8,08	Trabajos de Ebanistería .					914.250,00
8,09	Ventanas y Puertas de Aluminio y Vidrio .					406.568,25
8,10	Instalaciones Sanitarias .					491.100,00
8,11	Instalaciones Eléctricas .					300.915,00
8,12	Pintura					280.270,57
8,13	Trabajos Metálicos .					145.200,00
8,14	Miscelaneos .					15.890,00
					SUB TOTAL SEXTO NIVEL	5.877.092,81
9	SEPTIMO NIVEL					
9,01	Hormigón Armado .					1.595.997,57
9,02	Muros de Bloques .					459.926,63
9,03	Terminación de Pared .					567.756,14
9,04	Terminación Techo .					82.178,02
9,05	Pisos y Zócalos .					370.992,38
9,06	Terminación de Escalera .					32.900,00
9,07	Revestimiento de Pared .					213.148,25
9,08	Trabajos de Ebanistería .					914.250,00
9,09	Ventanas y Puertas de Aluminio y Vidrio .					406.568,25
9,10	Instalaciones Sanitarias .					491.100,00
9,11	Instalaciones Eléctricas .					300.915,00
9,12	Pintura					280.270,57
9,13	Trabajos Metálicos .					145.200,00

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
9,14	Miscelaneos .					15.890,00
				SUB TOTAL SEPTIMO NIVEL		5.877.092,81
10	TECHO / AREA SOCIAL (OCTAVO)					
10,01	Hormigón Armado .		10,20			
a	Muro ascensor .	m3	4,20	18.180,50	76.358,10	
b	Viga de amarre.	m3	4,00	16.914,00	67.656,00	
c	Losa de 15 cms (3 - 3/8)	m2	18,60	16.914,00	314.600,40	
d	Vuelos .	ml	20,30	16.914,00	343.354,20	
e	Rampa escalera.	m3	2,00	16.023,00	32.046,00	834.014,70
10,02	Muros de Bloques .		268,39			
a	Bloques de 5"	m2	165,02	785,52	129.626,80	
b	Bloques de 6"	m2	103,37	801,69	82.870,94	212.497,74
10,03	Terminación de Pared .					
a	Fraguache .	m2	93,70	98,44	9.223,51	
b	Repello .	m2	10,00	139,91	1.399,06	
c	Empañete .					
c.1.	pañete exterior.	m2	156,62	98,44	15.417,14	
c.2.	pañete interior.	m2	455,00	84,24	38.327,65	
c.3.	pañete techos y vuelos.	m2	93,70	98,44	9.223,51	
d	Cantos .					
d.1.	cantos en exterior.	ml	150,00	114,88	17.232,74	
d.2.	cantos en interior.	ml	150,00	94,88	14.232,74	
d.3.	cantos en Escalera.	ml	30,00	94,88	2.846,55	
e	Gotos Colgantes en exterior.	ml	21,00	175,14	3.677,94	
f	Alto relieve perimetral.	ml	150,00	155,15	23.272,27	134.853,11
10,04	Terminación de Techos .					
a	Interior.					
a.1.	Techos.					
	techo de cemento .	m2	15,20	361,40	5.493,35	
	techo de yeso.	m2	30,60	361,40	11.058,97	
a.2.	Cornisas.	ml	22,60	143,04	3.232,71	
b	Exterior.					
b.1.	Fino de techo.	m2	289,96	361,40	104.792,79	
b.2.	Zabaletas.	ml	136,40	361,40	49.295,55	
b.3.	Impermeabilizante.	m2	358,16	500,00	179.080,00	352.953,37
10,05	Pisos y Zócalos .					
a	Pisos.					
a.1.	De Porcelanato .	m2	39,30	904,46	35.545,31	
a.2.	De Cerámica en Terraza.	m2	63,41	134,00	8.496,94	
b	Zocalos.					
b.1.	De Porcelanato.	ml	29,10	134,00	3.899,40	
b.2.	De cerámica en Terraza.	ml	40,50	134,00	5.427,00	53.368,65
10,06	Instalaciones Sanitarias .					
a	Baño Común.					
a.1.	Inodoro.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
a.2.	Lavamanó.	pa	1,00	2.500,00	2.500,00	
a.3.	Tuberías y Piezas drenaje	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
a.4.	Tuberías y Piezas Agua Potable.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
A.5.	Mano de Obra.					
	instalar aparatos.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
	instalar tuberías y piezas drenaje.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	instalar tuberías y piezas agua potable	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
b	Kichenet.					

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	a.1. Fregadero simple.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	a.2. Tuberías y Piezas drenaje	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	a.3. Tuberías y Piezas Agua Potable.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	A.4. Mano de Obra.					
	instalar aparatos.	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
	instalar tuberías y piezas drenaje.	pa	1,00	5.000,00	5.000,00	
	instalar tuberías y piezas agua potable	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	c Agua Potable.					
	c.1.Tuberías y piezas de alimentación techo.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	c.2.Mano de obra.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	d Aguas Negras .					
	d.1.Tuberías y piezas de drenaje y ventilaciones.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	d.2.Mano de obra.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	e Desague Pluvial.					
	e.1.Desagues de Techo.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	e.2.Tuberías y piezas de desague pluvial.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	
	e.3. Mano de Obra.	pa	1,00	3.500,00	3.500,00	69.000,00
10,07	Instalaciones Eléctricas .					
	a Materiales Diversos .					
	cajas octagonales 2" x 4".	und	10,00	31,30	313,00	
	cajas 2" x 4" .	und	20,00	31,30	626,00	
	roquetas para bombillos.	und	9,00	36,00	324,00	
	interruptor sencillo.	und	1,00	75,00	75,00	
	interruptor triple.	und	1,00	75,00	75,00	
	t/c 110.	und	12,00	80,00	960,00	
	alambre #14.	pl	750,00	3,27	2.452,50	
	alambre #12.	pl	1.500,00	4,00	6.000,00	
	alambre #10.	pl	150,00	7,40	1.110,00	
	alambre #8.	pl	100,00	7,40	740,00	
	tubos pvc 1/2".	und	20,00	70,00	1.400,00	
	tubos pvc 3/4".	und	5,00	70,00	350,00	
	curvas pvc 1/2".	und	20,00	70,00	1.400,00	
	curvas pvc 3/4".	und	5,00	7,00	35,00	
	type plastico TEMPLE.	und	4,00	50,00	200,00	
	grasa eléctrica.	pt	0,25	600,00	150,00	
	soga de nylon.	lb	2,00	80,00	160,00	
	cemento pvc.	gl	0,50	1.700,00	850,00	
	bombillos.	und	9,00	15,00	135,00	
	b Mano obra eléctrica.	pa	1,00	6.000,00	6.000,00	
	salidas cenitales de techo completas.	und	3,00	400,00	1.200,00	
	salidas cenitales de pared.	und	3,00	600,00	1.800,00	
	salidas cenitales de pared exterior..	und	3,00	400,00	1.200,00	
	interruptor sencillo.	und	1,00	1.000,00	1.000,00	
	interruptor triple.	und	1,00	1.000,00	1.000,00	
	toma corrientes 110.	und	7,00	400,00	2.800,00	
	toma corrientes 110 exterior.	und	5,00	400,00	2.000,00	
	toma corrientes 220.	und	1,00	600,00	600,00	
	salidas teléfono.	und	1,00	350,00	350,00	
	salida antena.	und	2,00	350,00	700,00	
	salida intercom.	und	1,00	350,00	350,00	
	instalación breakers 15amp.	pa	3,00	200,00	600,00	
	instalación breakers 20amp.	pa	3,00	200,00	600,00	
	instalación breakers doble de 30amp.	pa	1,00	400,00	400,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	instalación cajas registro 4x4	pa	1,00	300,00	300,00	
	instalación cajas registro 8x8	pa	1,00	500,00	500,00	
	instalación caja breaker 12c.	und	1,00	800,00	800,00	
	alambrar caja breaker desde registro en parqueo	und	1,00	3.000,00	3.000,00	
	instalación lamparas interior.	und	3,00	300,00	900,00	
	instalación lamparas pared exterior.	und	6,00	350,00	2.100,00	45.555,50
10,08	Pintura					
a	Pintura Columnas - Vigas y Paredes .	m2	455,00	151,00	68.705,00	
b	Pintura Techo .	m2	30,00	125,80	3.774,00	72.479,00
				SUB TOTAL OCTAVO NIVEL		1.774.722,07
11	MISCELANEOS .					
11,01	Bote de Escombros .	und	40,00	2.500,00	100.000,00	
11,02	Carpintería .					
a	Zepos Zapatas aisladas .	und	10,00	2.000,00	20.000,00	
b	Zepos Zapata Ascenor.	und	1,00	5.000,00	5.000,00	
c	Andamios para varilleros .	und	7,00	5.000,00	35.000,00	
d	Columnas tapa y tapa	pa	1,00	15.000,00	15.000,00	
e	Encofrado Tubería Incendio .	pa	1,00	10.000,00	10.000,00	
f	Baño para Trabajadores .	pa	1,00	4.000,00	4.000,00	
g	Protección Perimetral Vecinos .	pa	1,00	80.000,00	80.000,00	
h	Andamios madera para Empaquete Exterior .	m2	2.000,00	90,00	180.000,00	
11,03	Albañilería .					
a	Albañilería para Plomeros .	und	18,00	1.500,00	27.000,00	
b	Albañilería para Eléctricos .	und	18,00	1.500,00	27.000,00	
11,04	Electricidad .					
a	Diseño, Tramitación, Supervisión, Instalación Alta Tensión .	pa	1,00	250.000,00	250.000,00	
11,05	Trabajadores por la Casa .	mes	14,00	30.000,00	420.000,00	
11,06	Artículos de Seguridad .	mes	1,00	30.000,00	30.000,00	
11,07	Servicios .					
a	Ayuntamiento .	mes	14,00	300,00	4.200,00	
b	Caasd .	mes	14,00	500,00	7.000,00	
c	Edesur .	mes	14,00	2.000,00	28.000,00	
11,08	Accidentes .					
a	Atenciones de Emergencia .	pa	1,00	50.000,00	50.000,00	
b	Reparaciones a Vecinos .	pa	1,00	50.000,00	50.000,00	
				SUB TOTAL MISCELANEOS		1.342.200,00
				SUB TOTAL GENERAL		55.491.518,11
12	GASTOS GENERALES .	%	17,06			
12,01	Sueldos Empleados .					
a	Ingeniero Residente .	mes	14,00	45.000,00	630.000,00	
b	Maestro de Obra .	mes	14,00	30.000,00	420.000,00	
c	Listero - Capatáz .	mes	14,00	6.000,00	84.000,00	
d	Sereno - Guarda Almacén .	mes	14,00	6.000,00	84.000,00	
e	Chofer .	mes	14,00	12.000,00	168.000,00	
12,02	Anteproyecto y Proyecto .					
a	Diseño Arquitectónico .	pa	1,00	475.000,00	475.000,00	
b	Dibujo y Ploteo Planos .	pa	1,00	-	-	
c	Perspectiva	pa	1,00	-	-	
d	Cálculo Estructural .	pa	1,00	-	-	
e	Diseño Eléctrico .	pa	1,00	-	-	
f	Diseño Sanitario .	pa	1,00	-	-	
g	Estudio de Suelo	pa	1,00	85.000,00	85.000,00	

TFM MARIO B. VALENZUELA

"PRESUPUESTO TORRE MARIO AUGUSTO VII"

NUM	DESCRIPCION PARTIDA	UD	MEDICION	P. U.	VALOR	TOTAL
	h Tramitación del Proyecto .	pa	1,00	-	-	
12,03	Trámites Legales .					
	a Impuesto de Transferencia Solar .	pa	1,00	144.020,00	144.020,00	
	b Planos y Planillas Agrimensor .	und	18,00	4.000,00	72.000,00	
	c Régimen de Condominio .	und	18,00	6.000,00	108.000,00	
	d Constitución Compañía .	pa	1,00	45.000,00	45.000,00	
	e Aumento de Capital .	pa	1,00	-	-	
	e Legalización Contratos de Venta .	und	18,00	1.500,00	27.000,00	
	f Certificaciones de Cargas y Gravámenes .	und	18,00	1.000,00	18.000,00	
	g Posible Litigio Laboral .	pa	1,00	100.000,00	100.000,00	
12,04	Pago Permisos e Impuestos Construcción .					
	a Uso de Suelo y Linderos .	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
	b No Objeción .	pa	1,00	2.000,00	2.000,00	
	c Aprobación Anteproyecto	pa	1,00	1.000,00	1.000,00	
	d Aprobación Proyecto Definitivo .	pa	1,00	1.000,00	1.000,00	
	e Certificación Licencia Const. Casa vieja .			-	-	
	f Parques y otros Ayuntamiento .	pa	1,00	161.000,00	161.000,00	
	g Medio Ambiente.	pa	1,00	106.000,00	106.000,00	
	h Obras Públicas .					
	Ayuntamiento . (2.5 / 1000)	%	2,50	SUB-TOTAL	138.728,80	
	Codia . (2 / 1000)	%	2,00	SUB-TOTAL	110.983,04	
	i Acometidas Agua Potable y Aguas Negras .	pa	1,00	175.000,00	175.000,00	
	j Interconexión a la CDE .	pa	1,00	25.000,00	25.000,00	
	k Fianza contador área común.	pa	1,00	70.000,00	70.000,00	
12,05	Seguros y Fianzas .					
	a Riesgo Laboral .	%	0,20	SUB-TOTAL	110.983,04	
	b Pensiones y Jubilaciones .	%	0,20	SUB-TOTAL	110.983,04	
	c Seguro Familiar de Salud .	%	0,20	SUB-TOTAL	110.983,04	
12,06	Liquidaciones a empleados .	%	0,20	SUB-TOTAL	110.983,04	
12,07	Gastos Administrativos .	%	0,20	SUB-TOTAL	110.983,04	
12,08	Transporte .	%	0,20	SUB-TOTAL	110.983,04	
12,09	Dirección Técnica y Responsabilidad .	%	10,00	SUB-TOTAL	5.549.151,81	

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición				
1.1.- Movimiento de tierras en edificación							
1.1.1	M²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.					
			Total m²				598,000
1.1.2	M³	Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de roca dura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1		1	30,200	20,360	2,000	1.229,744	
						1.229,744	1.229,744
			Total m³				1.229,744
1.1.3	M³	Columnas, Muros Estructurales, Zapatas, Ascensor, Cisterna)					
			Total m³				464,500
1.1.4	M³	Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de roca dura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.					
			Total m³				57,360
1.1.5	M³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de roca dura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneamiento en la urbanización		1	19,430		0,590	11,464	
						11,464	11,464
			Total m³				11,464
1.1.6	M³	Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Saneamiento en la urbanización		1	4,450	4,360	0,590	11,447	
Saneamiento de la urbanización							
						11,447	11,447
			Total m³				11,447
1.2.- Red de saneamiento horizontal							
1.2.1	Ud	Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con marco y tapa de fundición, sobre solera de hormigón en masa.					
			Total Ud				4,000
1.2.2	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Residuales		1	10,960			10,960	
Pluviales		1	10,960			10,960	
						21,920	21,920
			Total m				21,920
1.2.3	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.					
			Total Ud				4,000
1.2.4	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.					
			Total Ud				2,000
1.2.5	M	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud.					
			Total m				4,000

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				
2.1.- Regularización							
2.1.1	M²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.					
						Total m²	245,260
2.2.- Contenciones							
2.2.1	M³	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 71 kg/m³, sin incluir encofrado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			100,000	0,300	2,650	79,500	
						79,500	79,500
						Total m³	79,500
2.2.2	M²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado visto con textura veteada, realizado con tablonés de madera de pino, amortizables en 4 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.					
						Total m²	265,700
2.3.- Superficiales							
2.3.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1168,9 kg/m³, sin incluir encofrado.					
						Total m³	186,480
2.4.- Arriostramientos							
2.4.1	M²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablonés de madera, amortizables en 10 usos para viga de atado.					
						Total m²	131,000
2.4.2	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 86,091 kg/m³, sin incluir encofrado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas de atado		1	187,810	0,300	0,700	39,440	
						39,440	39,440
						Total m³	39,440
2.6.- Nivelación							
2.6.1	M³	Enano de cimentación de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m³, sin incluir encofrado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Enano de cimentación		47	0,700	0,700	0,500	11,515	
						11,515	11,515
						Total m³	11,515
2.6.2	M²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablonés de madera, amortizables en 10 usos para enano de cimentación.					
						Total m²	1,440

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición				
3.1.- Hormigón armado							
3.1.1	M²	Losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 30 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tablonos de madera de pino, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tablonos de la superficie encofrante en 10 usos, los tablonos de la estructura soporte en 10 usos y los puntales en 150 usos.					
			Total m²: 65,400				
3.1.2	M³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 50x50 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 751 kg/m³.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C1 SOTERRADO		1	0,500	0,500	3,400	0,850	
C1 1ER NIVEL		1	0,500	0,500	3,200	0,800	
C1		5	0,500	0,500	3,100	3,875	
			5,525 5,525				
			Total m³: 5,525				
3.1.3	M³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 40x40 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 778 kg/m³; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de chapas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C2 SOTERRADO		1	0,400	0,400	3,400	0,544	
C2 1ER NIVEL		1	0,400	0,400	3,200	0,512	
C2		5	0,400	0,400	3,100	2,480	
			3,536 3,536				
			Total m³: 3,536				
3.1.4	M³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 40x60 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 685 kg/m³.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C3 SOTERRADO		1	0,400	0,600	3,400	0,816	
C3 1ER NIVEL		1	0,400	0,600	3,200	0,768	
C3		5	0,400	0,600	3,100	3,720	
			5,304 5,304				
			Total m³: 5,304				
3.1.5	M³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 40x75 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 576 kg/m³.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C4 SOTERRADO		1	0,400	0,750	3,400	1,020	
C4 1ER NIVEL		1	0,400	0,750	3,200	0,960	
C4		5	0,400	0,750	3,100	4,650	
			6,630 6,630				
			Total m³: 6,630				
3.1.6	MI	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por superficie encofrante de chapas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables las chapas metálicas de la superficie encofrante en 50 usos y los puntales en 150 usos.					
			Total ml: 328,640				

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.7	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 234 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		V2	7	8,000	0,300	0,700	11,760	
		V5	7	8,000	0,300	0,700	11,760	
		V6	1	9,700	0,300	0,700	2,037	
		V7	7	5,500	0,300	0,700	8,085	
		V8	7	5,500	0,300	0,700	8,085	
		V9	7	16,000	0,300	0,700	23,520	
		V10	1	7,360	0,300	0,700	1,546	
		V11	1	8,100	0,300	0,700	1,701	
		V12	1	2,040	0,300	0,700	0,428	
							68,922	68,922
							Total m³	68,922
3.1.8	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 234 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		V2	7	4,500	0,300	0,700	6,615	
		V5	7	4,500	0,300	0,700	6,615	
							13,230	13,230
							Total m³	13,230
3.1.9	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 355 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		EJE 1	9	9,700	0,300	0,700	18,333	
		EJE 1 ADICIONAL	1	9,900	0,300	0,700	2,079	
							20,412	20,412
							Total m³	20,412
3.1.10	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 293 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		EJE 2	9	16,000	0,300	0,700	30,240	
		EJE 2 ADICIONAL	1	5,500	0,300	0,700	1,155	
							31,395	31,395
							Total m³	31,395
3.1.11	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 289 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción					Medición
EJE 3	9	13,400	0,300	0,700	25,326		
EJE 3 ADICIONAL	1	6,000	0,300	0,700	1,260		
						26,586	26,586
						Total m³	26,586
3.1.12	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 361 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EJE 4	8	16,000	0,300	0,700	26,880		
EJE 4 ADICIONAL	1	2,150	0,300	0,700	0,452		
						27,332	27,332
						Total m³	27,332
3.1.13	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x85 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 387 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EJE A-E	18	15,450	0,300	0,850	70,916		
EJE A -E ADICIONAL	2	1,480	0,300	0,850	0,755		
						71,671	71,671
						Total m³	71,671
3.1.14	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x85 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 578 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EJE C	9	11,470	0,300	0,850	26,324		
EJE C ADICIONAL	1	1,910	0,300	0,850	0,487		
						26,811	26,811
						Total m³	26,811
3.1.15	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x70 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 328 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EJE B-D	18	8,000	0,300	0,700	30,240		
EJE B-D ADICIONAL	2	4,900	0,300	0,700	2,058		
						32,298	32,298
						Total m³	32,298
3.1.16	M²	Forjado reticular de hormigón armado con casetón perdido, horizontal, con 5% de zonas macizas, canto total 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, volumen 0,163 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 27 kg/m²; nervios "in situ" 12 cm, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x25 cm, con rotura de puente térmico; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de hasta 3 m; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Sin incluir repercusión de pilares.					

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LOSA E1 (PARQUEOS)			1	29,850	19,850		592,523	
							592,523	592,523
Total m²								592,523
3.1.17	M²	Forjado reticular de hormigón armado con casetón perdido, horizontal, con 5% de zonas macizas, canto total 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, volumen 0,163 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 26 kg/m²; nervios "in situ" 12 cm, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x25 cm, con rotura de puente térmico; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de hasta 3 m; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Sin incluir repercusión de pilares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A			1	9,730	12,020		116,955	
B			1	15,640	15,980		249,927	
							366,882	366,882
Total m²								366,882
3.1.18	M²	Forjado reticular de hormigón armado con casetón perdido, horizontal, con 5% de zonas macizas, canto total 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, volumen 0,163 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 29,5 kg/m²; nervios "in situ" 12 cm, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x25 cm, con rotura de puente térmico; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de hasta 3 m; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Sin incluir repercusión de pilares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A			6	15,980	15,930		1.527,368	
B			6	12,510	9,730		730,334	
							2.257,702	2.257,702
Total m²								2.257,702
3.1.19	M³	Núcleo de hormigón armado para ascensor o escalera, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 277 kg/m³.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
MURO M3			1	3,000	4,000	25,200	302,400	
							302,400	302,400
Total m³								302,400
3.1.20	M²	Forjado reticular de hormigón armado con casetón perdido, horizontal, con 15% de zonas macizas, canto total 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,174 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24,24 kg/m²; nervios "in situ" 10 cm, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de hasta 3 m; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Sin incluir repercusión de pilares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	1.267,600			1.267,600	
Planta 1			1	418,210			418,210	
Planta 2			1	418,210			418,210	
Planta 3			1	343,220			343,220	
Planta 4			1	343,220			343,220	
Planta 5			1	354,330			354,330	
Planta 6			1	354,330			354,330	
Planta 7			1	354,330			354,330	
Cubierta			1	354,330			354,330	
A descontar: huecos de escalera			8	-7,940			-63,520	
							4.144,260	4.144,260
Total m²								4.144,260

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.21	M³	Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 427 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura veteada, realizado con tablonos de madera de pino, amortizables en 4 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M2			1	0,400	1,400	21,200	11,872	
							11,872	11,872
							Total m³	11,872
3.1.22	M³	Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 415 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura veteada, realizado con tablonos de madera de pino, amortizables en 4 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1			1	0,600	3,300	21,200	41,976	
							41,976	41,976
							Total m³	41,976

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1.- Fábrica no estructural								
4.1.1	M²	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Separacion de recintos protegidos y de actividad		31,940		2,540	81,128	
							81,128	81,128
							Total m²	81,128
4.1.2	M²	Hoja de partición interior de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.						
							Total m²	409,600
4.1.3	M²	Hoja de partición interior de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.						
							Total m²	1.180,810
4.1.4	M²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 15 cm de espesor de fábrica, reforzada con armadura de tendel prefabricada de 3,7 mm de diámetro, de 75 mm de anchura, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, con cámara de aire ligeramente ventilada (drenaje no incluido en este precio).						
							Total m²	1.589,800
4.2.- Defensas								
4.2.1	M	Sistema de barandilla modular GlassFit SV-1403 Top F "COMENZA", con pasamanos formado por perfil redondo de acero inoxidable AISI 316, de 42,4 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, con perfil de montaje de aluminio anodizado, con sistema de nivelación interior Level In, capaz de soportar una fuerza horizontal uniformemente repartida de 0,8 kN/m aplicada en el borde superior del pasamanos según CTE DB SE-AE, de altura máxima 110 cm, para vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 10 mm de espesor unidas mediante dos láminas de butiral de polivinilo incoloras, de 0,38 mm de espesor cada una; fijado sobre hormigón mediante anclaje químico con varilla roscada de acero inoxidable.						
							Total m	180,000
4.2.2	M	Antepecho de 1,25 m de altura de 14 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (H-16), para revestir, 24x19x14 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Azoteas	1	46,000			46,000	
							46,000	46,000
							Total m	46,000

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición					
5.1.- Carpintería								
5.1.1	M²	Carpintería de aluminio lacado color blanco, en cerramiento de zaguanes de entrada al edificio, gama básica, sin premarco.	Total m²: 10,000					
5.1.2	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie media, con cerradura de seguridad, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal		36					36,000	
							36,000	36,000
Total Ud: 36,000								
5.1.3	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, con cerradura de seguridad, formada por dos hojas, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina		36					36,000	
							36,000	36,000
Total Ud: 36,000								
5.1.4	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie media, con cerradura de seguridad, formada por dos hojas, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios		90					90,000	
Estar - comedor		36					36,000	
							126,000	126,000
Total Ud: 126,000								
5.1.5	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x210 cm, serie media, con cerradura de seguridad, formada por dos hojas, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas		36					36,000	
							36,000	36,000
Total Ud: 36,000								
5.2.- Puertas de entrada a vivienda								
5.2.1	Ud	Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 140x40 mm; galces macizos de pino melis de 140x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 90x15 mm.	Total Ud: 18,000					
5.3.- Puertas interiores								
5.3.1	Ud	Puerta de entrada de 203x92,5x4 cm, hoja con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 140x40 mm; galces macizos de pino melis de 140x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 90x15 mm.	Total Ud: 18,000					
5.3.2	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 80x35 mm; galces macizos, de pino melis de 80x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	Total Ud: 175,000					

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición					
5.3.3	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 80x12 mm; con herrajes de colgar y de cierre.						
			Total Ud				18,000	
5.3.4	Ud	Puerta interior abatible, vidriera 6-VE, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas de paso para comedor			36				36,000	
							36,000	36,000
			Total Ud				36,000	
5.4.- Puertas de registro para instalaciones								
5.4.1	Ud	Puerta de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de acero galvanizado, de una hoja, 430x430 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Telecomunicaciones			14				14,000	
							14,000	14,000
			Total Ud				14,000	
5.4.2	M²	Puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio anodizado natural, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Telecomunicaciones			1	1,000		2,000	2,000	
							2,000	2,000
			Total m²				2,000	
5.5.- Puertas cortafuegos								
5.5.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.						
			Total Ud				10,000	
5.6.- Puertas de garaje								
5.6.1	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, apertura automática.						
			Total Ud				1,000	
5.7.- Armarios								
5.7.1	Ud	Puerta de armario de una hoja de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x1,9 cm, de tablero aglomerado, acabado en melamina, de color blanco; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 70x4 mm; tapajuntas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 80x12 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entrada			36				36,000	
							36,000	36,000
			Total Ud				36,000	
5.7.2	Ud	Puerta de armario de dos hojas de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x1,9 cm, de tablero aglomerado, acabado en melamina, de color blanco; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 70x4 mm; tapajuntas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 80x12 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorio principal			36				36,000	
Dormitorios			36				36,000	

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	
			72,000	72,000
			Total Ud:	72,000

5.8.- Vidrios

5.8.1 M² Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	36	0,550			19,800	
Cocina	36	1,100			39,600	
Dormitorios	90	1,100			99,000	
Estar - comedor	36	1,100			39,600	
Terrazas	36	2,000			72,000	
					270,000	270,000
					Total m²:	270,000

5.8.2 M² Vidrio de silicato sodocálcico templado, incoloro, de 10 mm de espesor, clasificación de prestaciones 1C1, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.

Total m²: 10,000

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición				
6.1.- Remates							
6.1.1	M	Albardilla metálica para cubrición de muros, de chapa plegada de acero galvanizado, con goterón, espesor 0,8 mm, desarrollo 300 mm y 4 pliegues, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, sobre la que se aplica el adhesivo bituminoso de aplicación en frío para chapas metálicas, que sirve de base al perfil de chapa de acero y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con adhesivo especial para metales.					
Total m			278,160				
6.1.2	M	Vierteaguas de mármol Blanco Macael, en piezas de hasta 1100 mm de longitud, hasta 200 mm de anchura y 20 mm de espesor, con goterón, recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural.					
Total m			221,400				
6.1.3	M	Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, en piezas de hasta 1100 mm de longitud, hasta 200 mm de anchura y 20 mm de espesor, con goterón, recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural.					
Total m			12,150				
6.2.- Ayudas de albañilería							
6.2.1	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).					
Total m²			2.299,670				
6.2.2	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para infraestructura común de telecomunicaciones (ICT).					
Total m²			2.299,670				
6.2.3	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de climatización.					
Total m²			2.299,670				
6.2.4	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación eléctrica.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A		1	1.057,850			1.057,850	
Tipo B		1	1.241,820			1.241,820	
						2.299,670	2.299,670
Total m²			2.299,670				
6.2.5	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería.					
Total m²			2.299,670				
6.2.6	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de gas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A		1	1.149,830			1.149,830	
Tipo B		1	1.149,830			1.149,830	
						2.299,660	2.299,660
Total m²			2.299,660				
6.2.7	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de iluminación.					
Total m²			2.299,670				
6.2.8	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de protección contra incendios.					
Total m²			2.299,670				
6.2.9	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de protección frente al rayo.					
Total m²			2.299,670				
6.2.10	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de evacuación de aguas.					
Total m²			2.299,670				
6.2.11	M²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de ascensor.					

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Total m²:				2.299,670	
6.3.- Recibidos								
6.3.1	Ud	Recibido de bañera de longitud inferior a 1 m y formación de faldón con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.	Total Ud:					72,000
6.3.2	Ud	Colocación y fijación de carpintería exterior de hasta 2 m² de superficie, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			36				36,000	
			36				36,000	
			90				90,000	
			36				36,000	
			36				36,000	
							234,000	234,000
			Total Ud:				234,000	

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1.- Infraestructura de telecomunicaciones			
7.1.1	Ud	Arqueta de entrada, de 600x600x800 mm, 21 a 100 PAU, en canalización externa.	
			Total Ud: 1,000
7.1.2	M	Canalización externa enterrada formada por 5 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de entre 21 y 40 PAU.	
			Total m: 5,000
7.1.3	M	Canalización de enlace inferior fija en superficie formada por 5 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, en edificación de entre 21 y 40 PAU.	
			Total m: 8,000
7.1.4	Ud	Registro de enlace inferior formado por armario de 450x450x120 mm, con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio.	
			Total Ud: 1,000
7.1.5	M	Canalización de enlace superior empotrada formada por 2 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.	
			Total m: 4,000
7.1.6	Ud	Registro de enlace superior formado por armario de 360x360x120 mm, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.	
			Total Ud: 1,000
7.1.7	Ud	Equipamiento completo para RITI, 31 a 45 PAU, en armario de 200x200x50 cm.	
			Total Ud: 1,000
7.1.8	Ud	Equipamiento completo para RITS, 31 a 45 PAU, en armario de 200x200x50 cm.	
			Total Ud: 1,000
7.1.9	M	Canalización principal fija en superficie formada por 8 tubos de PVC rígido de 50 mm de diámetro, en edificación de 36 PAU.	
			Total m: 28,950
7.1.10	Ud	Registro secundario formado por armario de 450x450x150 mm, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.	
			Total Ud: 7,000
7.1.11	M	Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU.	
			Total m: 8,100
7.1.12	Ud	Registro de paso tipo A, de poliéster reforzado, de 360x360x120 mm.	
			Total Ud: 2,000
7.1.13	Ud	Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm.	
			Total Ud: 2,000
7.1.14	Ud	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.	
			Total Ud: 36,000
7.1.15	M	Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.	
			Total m: 1.021,640
7.1.16	Ud	Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm.	
			Total Ud: 69,000
7.1.17	Ud	Registro de paso tipo C, de poliéster reforzado, de 100x160x40 mm.	
			Total Ud: 34,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.1.18	Ud	Registro de toma para BAT o toma de usuario.						
			Total Ud: 324,000					
7.2.- Audiovisuales								
7.2.1	Ud	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.						
			Total Ud: 1,000					
7.2.2	Ud	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.						
			Total Ud: 1,000					
7.2.3	Ud	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.						
			Total Ud: 1,000					
7.2.4	Ud	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.						
			Total Ud: 1,000					
7.2.5	Ud	Equipo de cabecera, formado por: 9 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.						
			Total Ud: 1,000					
7.2.6	M	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de distribución			1	28,950			28,950	
Red de dispersión			1	291,600			291,600	
			1	17,270			17,270	
			1	27,430			27,430	
							365,250	365,250
			Total m: 365,250					
7.2.7	M	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red exterior			1	15,000			15,000	
							15,000	15,000
			Total m: 15,000					
7.2.8	Ud	Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivaciones y 12 dB de pérdida de derivación.						
			Total Ud: 6,000					
7.2.9	Ud	Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivaciones y 15 dB de pérdida de derivación.						
			Total Ud: 4,000					
7.2.10	Ud	Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivaciones y 24 dB de pérdida de derivación.						
			Total Ud: 4,000					
7.2.11	Ud	Distribuidor de 5-2400 MHz de 4 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).						
			Total Ud: 1,000					
7.2.12	Ud	Distribuidor de 5-2400 MHz de 5 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).						
			Total Ud: 1,000					
7.2.13	Ud	Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
			3				3,000	
							5,000	5,000
			Total Ud: 5,000					

Nº	Ud	Descripción					Medición
7.2.14	Ud	Punto de interconexión de cables de pares, para red de distribución de 150 pares, formado por un registro principal metálico de 450x450x120 mm provisto de 15 regletas de corte y prueba de 10 pares.					
						Total Ud:	1,000
7.2.15	Ud	Punto de distribución para la segregación de 9 pares, equipado con 2 regletas de corte y prueba, con capacidad para 5 pares cada una.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
		12				12,000	
						14,000	14,000
						Total Ud:	14,000
7.2.16	M	Cable de 75 pares (75x2x0,50 mm), categoría 3, con vaina exterior libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos de 16,7 mm de diámetro.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	14,480			14,480	
		1	14,480			14,480	
						28,960	28,960
						Total m:	28,960
7.2.17	M	Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	291,600			291,600	
		1	291,600			291,600	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
A		1	17,270			17,270	
B		1	27,430			27,430	
B		1	27,430			27,430	
B		1	27,430			27,430	
B		1	27,430			27,430	
B		1	27,430			27,430	
B		1	27,430			27,430	
						(Continúa...)	

[illegible]TFM MAVII % REP DOM Página 17

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.2.19	Ud	Videoportero digital para 36 viviendas.						
							Total Ud	1,000
7.3.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
7.3.1	M²	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.						
							Total m²	380,350
7.3.2	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Dormitorios		90				90,000		
Cocina		36				36,000		
						126,000	126,000	
							Total Ud	126,000
7.3.3	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Estar - comedor		36				36,000		
						36,000	36,000	
							Total Ud	36,000
7.3.4	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Estar - comedor		36				36,000		
Dormitorios		90				90,000		
Cocina		36				36,000		
						162,000	162,000	
							Total Ud	162,000
7.3.5	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.						
							Total m	194,320
7.3.6	M	Canalización empotrada, formada por tubo de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 545.						
							Total m	194,320
7.3.7	M	Cableado de conexión eléctrica de unidad de aire acondicionado formado por cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.						
							Total m	194,320
7.3.8	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente, de tubo flexible de PVC, de 16 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	194,320
7.4.- Eléctricas								
7.4.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 55 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 7 picas.						
							Total Ud	1,000
7.4.2	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.						
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.4.3	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.						
						Total Ud:	72,000	
7.4.4	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							4,000	4,000
						Total Ud:	4,000	
7.4.5	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x120+2G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	20,000			20,000	
			1	20,000			20,000	
			1	20,000			20,000	
			1	20,000			20,000	
							80,000	80,000
						Total m:	80,000	
7.4.6	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 4 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							4,000	4,000
						Total Ud:	4,000	
7.4.7	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,000			11,000	
			1	11,000			11,000	
			1	11,000			11,000	
			1	11,000			11,000	
			1	11,000			11,000	
			1	11,000			11,000	
			1	13,800			13,800	
			1	13,800			13,800	
			1	13,800			13,800	
			1	13,800			13,800	
			1	13,800			13,800	
							135,000	135,000
						Total m:	135,000	
7.4.8	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	16,600			16,600	
			1	16,600			16,600	
			1	16,600			16,600	
			1	16,600			16,600	
			1	16,600			16,600	
			1	19,400			19,400	
			1	19,400			19,400	
			1	19,400			19,400	
						(Continúa...)		

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				
7.4.8	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables un... (Continuación...)					
			1	19,400		19,400	
			1	19,400		19,400	
						180,000	180,000
Total m:							180,000
7.4.9	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			1	22,200			22,200
			1	22,200			22,200
			1	22,200			22,200
			1	22,200			22,200
			1	22,200			22,200
			1	25,000			25,000
			1	25,000			25,000
			1	25,000			25,000
			1	25,000			25,000
			1	25,000			25,000
			1	27,800			27,800
			1	27,800			27,800
			1	27,800			27,800
			1	27,800			27,800
			1	27,800			27,800
							375,000
							375,000
Total m:							375,000
7.4.10	M	Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			1	19,970			19,970
			1	19,970			19,970
			1	19,970			19,970
							59,910
							59,910
Total m:							59,910
7.4.11	M	Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			1	5,000			5,000
			1	5,000			5,000
			1	5,000			5,000
			1	5,000			5,000
							20,000
							20,000
Total m:							20,000
7.4.12	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, dormitorio doble, dormitorio sencillo, 2 baños, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tipo A			18				18,000
							18,000
							18,000
Total Ud:							18,000
7.4.13	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, 2 dormitorios dobles, dormitorio sencillo, 2 baños, aseo, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
Tipo B			18			18,000		
						18,000	18,000	
Total Ud:							18,000	
7.4.14	Ud	Red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 398,67 m², con 8 trasteros, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC rígido: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 1 circuito para alumbrado de trasteros; mecanismos monobloc de superficie (IP 55).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							3,000	3,000
Total Ud:							3,000	
7.4.15	Ud	Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadros secundarios: cuadro secundario de ascensor, cuadro secundario de alumbrado exterior; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-2, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones, alumbrado exterior; mecanismos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							4,000	4,000
Total Ud:							4,000	
7.5.- Fontanería								
7.5.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.						
Total Ud:							1,000	
7.5.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 13 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm.						
Total Ud:							1,000	
7.5.3	Ud	Batería de acero galvanizado, de 3" DN 80 mm y salidas con conexión embridada, para centralización de un máximo de 45 contadores de 1/2" DN 15 mm en tres filas y cuadro de clasificación.						
Total Ud:							1,000	
7.5.4	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3 kW.						
Total Ud:							1,000	
7.5.5	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.						
Total Ud:							9,000	
7.5.6	Ud	Montante de 11,9 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.						
Total Ud:							5,000	
7.5.7	Ud	Montante de 14,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.						
Total Ud:							5,000	

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.5.8	Ud	Montante de 17,5 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	
Total Ud			5,000
7.5.9	Ud	Montante de 20,3 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	
Total Ud			5,000
7.5.10	Ud	Montante de 23,1 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	
Total Ud			5,000
7.5.11	Ud	Montante de 25,9 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	
Total Ud			5,000
7.5.12	Ud	Montante de 28,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	
Total Ud			5,000
7.5.13	Ud	Montante de 31,5 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	
Total Ud			5,000
7.5.14	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	
Total Ud			18,000
7.5.15	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	
Total Ud			72,000
7.5.16	Ud	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	
Total Ud			36,000
7.5.17	Ud	Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	
Total Ud			36,000
7.6.- Gas			
7.6.1	Ud	Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), de superficie, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 4000 litros.	
Total Ud			1,000
7.6.2	Ud	Acometida interior de gas, D=20 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 10 m de longitud.	
Total Ud			1,000
7.6.3	Ud	Batería para gases licuados del petróleo (GLP) de presión máxima de operación (MOP) superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar, para centralización en local técnico de un máximo de 16 contadores de gas tipo G-4 en cuatro columnas, situada en planta baja.	
Total Ud			1,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.6.4	Ud	Batería para gases licuados del petróleo (GLP) de presión máxima de operación (MOP) superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar, para centralización en local técnico de un máximo de 20 contadores de gas tipo G-4 en cuatro columnas, situada en planta baja.						
			Total Ud				1,000	
7.6.5	M	Tubería con vaina metálica, para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm, acabada con dos manos de esmalte sintético.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A			1	70,200			70,200	
Tipo B			1	70,200			70,200	
Tipo A			1	77,700			77,700	
Tipo B			1	51,800			51,800	
Tipo A			1	85,200			85,200	
Tipo B			1	56,800			56,800	
Tipo A			1	92,700			92,700	
Tipo B			1	61,800			61,800	
Tipo A			1	66,800			66,800	
Tipo B			1	100,200			100,200	
Tipo A			1	71,800			71,800	
							805,200	805,200
			Total m				805,200	
7.6.6	M	Tubería con vaina metálica, para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm, acabada con dos manos de esmalte sintético.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo B			1	107,700			107,700	
Tipo A			1	76,800			76,800	
Tipo B			1	115,200			115,200	
							299,700	299,700
			Total m				299,700	
7.6.7	M	Tubería para instalación interior de gas, empotrada en la pared, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A			1	54,000			54,000	
Tipo B			1	54,000			54,000	
							108,000	108,000
			Total m				108,000	
7.6.8	M	Tubería para instalación interior de gas, empotrada en la pared, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A			1	144,000			144,000	
Tipo A			1	54,000			54,000	
Tipo B			1	144,000			144,000	
Tipo B			1	54,000			54,000	
							396,000	396,000
			Total m				396,000	
7.6.9	Ud	Regulador de presión regulable con manómetro, de 40 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.						
			Total Ud				1,000	
7.6.10	Ud	Limitador de presión, de 40 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.						
			Total Ud				1,000	

7.7.- Iluminación

7.7.1	Ud	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16				16,000	
						(Continúa...)	

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.7.1	Ud	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.	(Continuación...)					
		16				16,000		
		16				16,000		
						48,000	48,000	
Total Ud:							48,000	
7.7.2	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estar - comedor (Tipo A)	36				36,000	
		Dormitorios (Tipo A)	36				36,000	
		Baños (Tipo A)	36				36,000	
		Cocina (Tipo A)	36				36,000	
		Vestíbulo - pasillo (Tipo A)	36				36,000	
		Estar - comedor (Tipo B)	36				36,000	
		Dormitorios (Tipo B)	54				54,000	
		Baños (Tipo B)	54				54,000	
		Cocina (Tipo B)	36				36,000	
		Vestíbulo - pasillo (Tipo B)	36				36,000	
							396,000	396,000
Total Ud:							396,000	
7.7.3	Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
			8				8,000	
			8				8,000	
			8				8,000	
							32,000	32,000
Total Ud:							32,000	
7.7.4	Ud	Luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tipo A	18				18,000	
		Tipo B	18				18,000	
							36,000	36,000
Total Ud:							36,000	
7.8.- Contra incendios								
7.8.1	Ud	Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 2 zonas de detección, 8 detectores ópticos de humos, 9 pulsadores de alarma, sirena interior, sirena exterior y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Garaje	1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:							1,000	
7.8.2	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.						
Total Ud:							24,000	
7.8.3	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.						
Total Ud:							32,000	
7.8.4	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.						
Total Ud:							17,000	
7.8.5	Ud	Acometida general de abastecimiento de agua contra incendios de 12 m de longitud, de acero galvanizado D=1 1/2" DN 40 mm.						

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Total Ud		1,000			
7.8.6	Ud	Depósito de poliéster para reserva de agua contra incendios de 12 m³ de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.						
			Total Ud		1,000			
7.8.7	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, una bomba auxiliar jockey accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, cuadro eléctrico, y colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa.						
			Total Ud		1,000			
7.8.8	M	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.						
			Total m		19,800			
7.8.9	M	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.						
			Total m		147,400			
7.8.10	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.						
			Total Ud		9,000			
7.8.11	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zonas comunes			9				9,000	
Garaje			12				12,000	
							21,000	21,000
			Total Ud		21,000			
7.9.- Protección frente al rayo								
7.9.1	Ud	Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC", con radio de protección de 46 m para un nivel de protección 3, colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura, y pletina conductora de cobre estañado.						
			Total Ud		1,000			
7.9.2	Ud	Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 17 protectores contra sobretensiones: 13 protectores para las líneas de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica, 1 protector para la línea de transmisión de datos, 1 protector para la línea informática y 1 protector para la línea de transmisión de señales de radiodifusión sonora y televisión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							4,000	4,000
			Total Ud		4,000			
7.10.- Evacuación de aguas								
7.10.1	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocinas			1	68,850			68,850	
							68,850	68,850
			Total m		68,850			

Nº	Ud	Descripción					Medición
7.10.2	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Fecales			1	160,650			160,650
							160,650
		Total m					160,650
7.10.3	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pluviales			1	197,900			197,900
							197,900
		Total m					197,900
7.10.4	M	Tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			1	160,650			160,650
			1	68,850			68,850
							229,500
		Total m					229,500
7.10.5	Ud	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					
		Total Ud					18,000
7.10.6	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					
		Total Ud					72,000
7.10.7	Ud	Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					
		Total Ud					36,000
7.10.8	Ud	Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					
		Total Ud					36,000
7.10.9	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
		Total m					214,000
7.10.10	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
		Total m					53,500
7.10.11	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
		Total m					53,500
7.10.12	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
		Total m					64,200
7.10.13	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.					
		Total m					42,800
7.11.- Ventilación							
7.11.1	Ud	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.					
		Total Ud					108,000
7.11.2	Ud	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.					
		Total Ud					126,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.11.3	Ud	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.						
			Total Ud				126,000	
7.11.4	Ud	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							8,000	8,000
			Total Ud				8,000	
7.11.5	Ud	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.						
			Total Ud				36,000	
7.11.6	Ud	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.						
			Total Ud				4,000	
7.11.7	M	Conducto circular tubo tipo shunt de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación con una acometida por planta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	197,030			197,030	
			1	98,520			98,520	
							295,550	295,550
			Total m				295,550	
7.11.8	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud				2,000	
7.11.9	Ud	Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica y camisa corta, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud				2,000	
7.11.10	M²	Conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta.						
			Total m²				341,930	
7.11.11	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, montada en conducto metálico rectangular.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1			24				24,000	
							24,000	24,000
			Total Ud				24,000	

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.11.12	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x425 mm, montada en conducto metálico rectangular.						
			Total Ud:				6,000	
7.11.13	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud:				2,000	
7.11.14	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud:				2,000	
7.12.- Transporte								
7.12.1	Ud	Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 9 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.						
			Total Ud:				4,000	

Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
8.1.- Impermeabilizaciones								
8.1.1	M²	Drenaje de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada sobre el terreno y preparada para recibir directamente el hormigón de la solera.						
			Total m²				1.284,690	
8.1.2	M²	Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, adherida con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado, y protegida con capa separadora (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas			36	5,550			199,800	
							199,800	199,800
			Total m²				199,800	

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Planas			
9.1.1	M²	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); capa de protección: baldosas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	
Total m²			405,730
9.1.2	M	Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 30 cm de anchura cada una, totalmente adheridas al soporte con soplete, a cada lado de la junta; previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, banda de refuerzo de 50 cm de anchura, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; cordón de relleno para junta de dilatación, de masilla con base bituminosa tipo BH-II, de 25 mm de diámetro; y banda de terminación de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP de 33 cm de anchura.	
Total m			74,240
9.1.3	M	Encuentro de paramento vertical con cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional; mediante retranqueo perimetral, para la protección de la impermeabilización formada por: banda de refuerzo de 50 cm de anchura, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	
Total m			83,360
9.1.4	Ud	Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.	
Total Ud			9,000
9.2.- Remates			
9.2.1	Ud	Forrado de conductos de instalaciones en cubierta plana, mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m² de sección y 1 m de altura.	
Total Ud			12,000

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1.- Alicatados								
10.1.1	M²	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño principal	36	9,070		2,300	750,996	
		Baño secundario	36	7,330		2,300	606,924	
		Aseo	18	13,800		2,300	571,320	
		Cocina	36	11,000		2,300	910,800	
		Galería	36	2,980		2,300	246,744	
							3.086,784	3.086,784
							Total m²	3.086,784
10.2.- Chapados y aplacados								
10.2.1	M²	Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zonas comunes	1	59,060		2,330	137,610	
							137,610	137,610
							Total m²	137,610
10.3.- Escaleras								
10.3.1	Ud	Revestimiento de escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, con 16 peldaños de 110 cm de ancho, mediante solado de mesetas y forrado de peldaño formado por huella de mármol Serpeggiante, acabado pulido, tabica de mármol Arabescato Broüille, acabado pulido y zanquín de mármol Serpeggiante de dos piezas de 37x7x2 cm, colocado en un lateral, recibido con mortero de cemento M-5.						
							Total Ud	9,000
10.4.- Pinturas en paramentos interiores								
10.4.1	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Dormitorios	90	10,990		2,450	2.423,295	
		Vestíbulo - pasillo	36	13,280		2,300	1.099,584	
		Estar - comedor	36	19,160		2,450	1.689,912	
		Techo trasteros	24	2,920			70,080	
		Techo garaje	1	1.196,000			1.196,000	
							6.478,871	6.478,871
							Total m²	6.478,871
10.4.2	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Techo baño principal	36	4,100			147,600	
		Techo aseo	18	4,580			82,440	
		Techo cocina	36	5,350			192,600	
		Techo galería	36	0,560			20,160	
		Techo dormitorios	90	7,270			654,300	
		Techo vestíbulo - pasillo	36	5,500			198,000	
		Techo estar - comedor	36	16,780			604,080	
		Techo zonas comunes	1	16,000			16,000	
							1.915,180	1.915,180
							Total m²	1.915,180
10.5.- Pinturas para uso específico								

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición					
10.5.1	M	Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.						
			Total m			478,400		
10.5.2	Ud	Rotulación de número de plaza de garaje o trastero, con pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.						
			Total Ud			72,000		
10.6.- Conglomerados tradicionales								
10.6.1	M²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trasteros			24	2,920			70,080	
Garaje			1	1.196,000			1.196,000	
						1.266,080	1.266,080	
			Total m²			1.266,080		
10.6.2	M²	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios			90	10,990		2,450	2.423,295	
Vestíbulo - pasillo			36	13,280		2,300	1.099,584	
Estar - comedor			36	19,160		2,450	1.689,912	
Trasteros			24	8,200		2,450	482,160	
						5.694,951	5.694,951	
			Total m²			5.694,951		
10.6.3	M²	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal			1	751,230			751,230	
Baño secundario			1	606,940			606,940	
Aseo			1	571,320			571,320	
Cocina			1	911,040			911,040	
Galería			1	246,770			246,770	
						3.087,300	3.087,300	
			Total m²			3.087,300		
10.6.4	M²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios			90	7,270			654,300	
Estar - comedor			36	16,780			604,080	
						1.258,380	1.258,380	
			Total m²			1.258,380		
10.6.5	M²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios			90	7,270			654,300	
Estar - comedor			36	16,780			604,080	
						1.258,380	1.258,380	
			Total m²			1.258,380		
10.7.- Sistemas monocapa industriales								
10.7.1	M²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada a la calle			1	1.605,950			1.605,950	
Terrazas			36	5,550			199,800	
						1.805,750	1.805,750	

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción					Medición	
							Total m²:	1.805,750
10.8.- Pavimentos								
10.8.1	M²	Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante (no incluida en este precio).						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Baño principal	36	4,100		147,600		
		Baño secundario	36	2,680		96,480		
		Aseo	18	4,580		82,440		
		Cocina	36	5,350		192,600		
		Galería	36	0,560		20,160		
		Dormitorios	90	7,270		654,300		
		Vestíbulo - pasillo	36	5,500		198,000		
		Estar - comedor	36	16,780		604,080		
		Zonas comunes	1	16,000		16,000		
							2.011,660	2.011,660
							Total m²:	2.011,660
10.8.2	M²	Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Trasteros	24	2,920		70,080		
		Terrazas	36	5,550		199,800		
		Zonas comunes	1	16,000		16,000		
							285,880	285,880
							Total m²:	285,880
10.8.3	M	Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), Marfil para interiores, 40x7 cm, con un grado de pulido de 220.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Terrazas	36	3,940		141,840		
							141,840	141,840
							Total m:	141,840
10.8.4	M²	Pulido y abrillantado en obra de pavimento interior de terrazo.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Terrazas	36	5,550		199,800		
		Zonas comunes	1	16,000		16,000		
							215,800	215,800
							Total m²:	215,800
10.8.5	M²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Baño principal	36	4,100		147,600		
		Baño secundario	36	2,680		96,480		
		Aseo	18	4,580		82,440		
		Cocina	36	5,350		192,600		
		Galería	36	0,560		20,160		
		Dormitorios	90	7,270		654,300		
		Vestíbulo - pasillo	36	5,500		198,000		
		Estar - comedor	36	16,780		604,080		
							1.995,660	1.995,660
							Total m²:	1.995,660
10.8.6	M	Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	
Dormitorios	90	10,190	917,100	
Vestíbulo - pasillo	36	12,480	449,280	
Estar - comedor	36	18,360	660,960	
			<u>2.027,340</u>	2.027,340
			Total m:	2.027,340

10.8.7 M² Pulido mecánico en obra de superficie de hormigón.

Total m²: 1.196,000

10.9.- Falsos techos

10.9.1 M² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	36	4,100			147,600	
Aseo	18	4,580			82,440	
Cocina	36	5,350			192,600	
Galería	36	0,560			20,160	
Vestíbulo - pasillo	36	5,500			198,000	
Zonas comunes	1	16,000			16,000	
					<u>656,800</u>	656,800
					Total m²:	656,800

10.9.2 M² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola aligeradas, con perfilera vista acabado lacado color blanco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño secundario	36	2,680			96,480	
					<u>96,480</u>	96,480
					Total m²:	96,480

Presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1.- Aparatos sanitarios								
11.1.1	Ud	Conjunto de aparatos sanitarios en aseo formado por: lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseo			18				18,000	
							18,000	18,000
Total Ud:							18,000	
11.1.2	Ud	Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa; bañera acrílica, gama media, color, de 160x75 cm, con grifería monomando, gama media, acabado cromado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal			36				36,000	
Baño secundario			36				36,000	
							72,000	72,000
Total Ud:							72,000	
11.2.- Cocinas/galerías								
11.2.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama media, acabado cromado.						
Total Ud:							36,000	
11.2.2	Ud	Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, con caño giratorio superior, con aireador.						
Total Ud:							36,000	
11.2.3	Ud	Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,22 m de muebles bajos con zócalo inferior y 1,84 m de muebles altos, realizado con frentes de cocina rechapados en sus caras y cantos con chapa de madera de roble, acabados barniz de poliuretano y núcleo tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco), y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior (tablero aglomerado para ambiente seco), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie básica, fijados en los frentes de cocina.						
Total Ud:							36,000	
11.3.- Encimeras								
11.3.1	Ud	Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, de 223 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.						
Total Ud:							36,000	
11.4.- Indicadores, marcados, rotulaciones, ...								
11.4.1	Ud	Rótulo con soporte de madera para señalización de vivienda, de 85x85 mm, con las letras o números grabados en latón extra.						
Total Ud:							36,000	
11.5.- Zonas comunes								
11.5.1	Ud	Agrupación de buzones dispuestos en el interior, encastrados en paramento vertical con tapajuntas perimetral, formada por 36 buzones en total, siendo cada uno de ellos un buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, agrupados en 6 filas y 6 columnas.						
Total Ud:							1,000	
11.5.2	Ud	Decoración de zaguán de entrada a edificio de viviendas.						

Presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 12 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción					Medición
12.1.- Gestión de tierras							
12.1.1	M³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Desbroce y limpieza del terreno	1	194,350			194,350
		Zapatas aisladas	1	41,150			41,150
		Zapatas corridas (Muros de sótano)	1	187,030			187,030
		Sótano 1	1	5.384,760			5.384,760
		Vigas de atado	1	54,090			54,090
		Saneamiento en la urbanización	1	16,510			16,510
		Tierra seleccionada para relleno	1	-0,040			-0,040
							5.877,850
							5.877,850
							Total m³: 5.877,850
12.1.2	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Desbroce y limpieza del terreno	1	194,350			194,350
		Zapatas aisladas	1	41,150			41,150
		Zapatas corridas (Muros de sótano)	1	187,030			187,030
		Sótano 1	1	5.384,760			5.384,760
		Vigas de atado	1	54,090			54,090
		Saneamiento en la urbanización	1	16,510			16,510
		Tierra seleccionada para relleno	1	-0,040			-0,040
							5.877,850
							5.877,850
							Total m³: 5.877,850
12.2.- Gestión de residuos inertes							
12.2.1	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
							Total Ud: 7,000
12.2.2	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
							Total Ud: 11,000
12.2.3	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
							Total Ud: 2,000
12.2.4	Ud	Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
							Total Ud: 1,000
12.2.5	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
							Total Ud: 1,000
12.2.6	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					

Presupuesto parcial nº 12 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
Total Ud:			2,000
12.2.7	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			1,000
12.2.8	Ud	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			4,000
12.2.9	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			7,000
12.2.10	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			11,000
12.2.11	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			2,000
12.2.12	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			1,000
12.2.13	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			1,000
12.2.14	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			2,000
12.2.15	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			1,000
12.2.16	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud:			4,000

Presupuesto parcial nº 13 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición					
13.1.- Estructuras de hormigón								
13.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		B 500 S (Serie fina)	1				1,000	
		B 500 S (Serie media)	3				3,000	
		B 500 S (Serie gruesa)	1				1,000	
							5,000	5,000
							Total Ud	5,000
13.1.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.						
							Total Ud	7,000
13.1.3	Ud	Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Serie fina	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.1.4	Ud	Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.						
							Total Ud	1,000
13.1.5	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Elementos a compresión (HA-25/B/20/IIa)	9				9,000	
		Elementos a flexión (HA-25/B/20/IIa)	11				11,000	
		Macizos (HA-25/B/20/IIa)	2				2,000	
							22,000	22,000
							Total Ud	22,000
13.2.- Estudios geotécnicos								
13.2.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno en roca blanda con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.						
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1.- Sistemas de protección colectiva			
14.1.1	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	
Total Ud			4,000
14.1.2	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	
Total Ud			13,000
14.1.3	M	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tabloncillos de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	
Total m			20,790
14.1.4	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra corrugada de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
Total m			99,150
14.1.5	M	Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos, las barandillas en 150 usos y los rodapiés en 4 usos.	
Total m			52,970
14.1.6	M	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, formado por barandilla, de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, de 1015 mm de altura, sujeta a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con soporte mordaza. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos y la barandilla en 350 usos.	
Total m			81,620
14.1.7	M	Sistema V de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, primera puesta, colocada verticalmente con pescantes tipo horca fijos de acero, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado B 500 S. Amortizable la red en 10 puestas y los pescantes en 15 usos.	
Total m			81,620
14.1.8	M²	Entablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m², formado por tablero de madera de 22 mm de espesor. Amortizable en 4 usos.	
Total m²			9,000
14.1.9	Ud	Entablado de madera para protección de hueco horizontal de ascensor de 2x1,9 m, formado por tabloncillos de madera de 25x7,5 cm, unidos a un rollizo de madera de 10 a 12 cm de diámetro mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	
Total Ud			36,000
14.1.10	M²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidireccional o reticular con sistema de encofrado continuo, sujeta a los puntales que soportan el encofrado mediante ganchos tipo S. Amortizable la red en 10 puestas y los anclajes en 8 usos.	
Total m²			4.207,760
14.1.11	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	
Total Ud			5.283,000

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición				
14.1.12	M	Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de polietileno de alta densidad, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, en planta de hasta 3 m de altura libre.					
			Total m		83,150		
14.1.13	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.					
			Total Ud		216,000		
14.1.14	Ud	Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, de 1,1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto al paramento vertical ya ejecutado del ascensor mediante pasadores de inmovilización. Amortizables las barandillas en 150 usos, los rodapiés en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.					
			Total Ud		36,000		
14.1.15	Ud	Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.					
			Total Ud		96,000		
14.1.16	Ud	Dispositivo de anclaje para fijación mecánica a paramento de hormigón, de 700 mm de longitud, formado por cinta de poliéster; 1 cáncamo en un extremo, con conexión roscada y 1 argolla en el otro extremo, amortizable en 1 uso y taco de expansión metálico, arandela y tuerca, para asegurar a un operario.					
			Total Ud		116,000		
14.1.17	M	Escalera fija provisional de madera, de 1,00 m de anchura útil, barandillas laterales de 1,00 m de altura, amortizable en 3 usos, para protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas.					
			Total m		5,960		
14.1.18	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.					
			Total Ud		4,000		
14.1.19	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.					
			Total Ud		2,000		
14.1.20	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos.					
			Total Ud		4,000		
14.1.21	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.					
			Total Ud		1,000		
14.1.22	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.					
			Total Ud		1,000		
14.1.23	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Casetas		4				4,000	
		6				6,000	
						10,000	10,000
			Total Ud		10,000		
14.1.24	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.					

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro eléctrico provisional de obra.	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
14.1.25	M	Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.						
							Total m	22,150
14.1.26	Ud	Toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos.						
							Total Ud	1,000
14.1.27	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.						
							Total Ud	1,000
14.2.- Formación								
14.2.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.						
							Total Ud	1,000
14.2.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.						
							Total Ud	1,000
14.3.- Equipos de protección individual								
14.3.1	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.						
							Total Ud	24,000
14.3.2	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.						
							Total Ud	4,000
14.3.3	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.						
							Total Ud	3,000
14.3.4	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.						
							Total Ud	3,000
14.3.5	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención, amortizable en 4 usos.						
							Total Ud	3,000
14.3.6	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.						
							Total Ud	1,000
14.3.7	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.						
							Total Ud	1,000
14.3.8	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.						
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.3.9	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 40,000
14.3.10	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 6,000
14.3.11	Ud	Par de guantes resistentes al fuego amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 2,000
14.3.12	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 2,000
14.3.13	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 2,000
14.3.14	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 16,000
14.3.15	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	
			Total Ud: 7,000
14.3.16	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 6,000
14.3.17	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 20,000
14.3.18	Ud	Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 7,000
14.3.19	Ud	Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 2,000
14.3.20	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.	
			Total Ud: 20,000
14.3.21	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 32,000
14.3.22	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 20,000
14.3.23	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 14,000
14.3.24	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 5,000
14.3.25	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 14,000
14.3.26	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 3,000

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción						Medición
14.3.27	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.						
							Total Ud	3,000
14.3.28	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.						
							Total Ud	1,000
14.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios								
14.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.						
							Total Ud	1,000
14.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar								
14.5.1	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).						
							Total Ud	16,000
14.5.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).						
							Total Ud	16,000
14.5.3	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).						
							Total Ud	16,000
14.5.4	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).						
							Total Ud	16,000
14.5.5	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Para aseos	1				1,000	
		Para vestuarios	1				1,000	
		Para comedor	1				1,000	
		Para despacho de oficina	1				1,000	
							4,000	4,000
							Total Ud	4,000
14.5.6	Ud	Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Casetas para aseos	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
14.5.7	Ud	Radiador, 6 taquillas individuales, 12 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Casetas para vestuarios	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
14.5.8	Ud	Radiador, mesa para 10 personas, 2 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en local o caseta de obra para comedor.						
							Total Ud	1,000
14.5.9	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.						
							Total Ud	204,800
14.6.- Señalización provisional de obras								
14.6.1	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.						
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.2	M	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	
Total m			10,000
14.6.3	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	
Total m			10,000
14.6.4	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	
Total Ud			1,000
14.6.5	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
Total Ud			1,000
14.6.6	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
Total Ud			1,000
14.6.7	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
Total Ud			1,000
14.6.8	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
Total Ud			1,000
14.6.9	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
Total Ud			1,000
14.6.10	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
Total Ud			1,000
14.6.11	M	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
Total m			10,000
14.6.12	M	Doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo.	
Total m			10,000
14.6.13	M	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
Total m			10,000
14.6.14	M	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.	
Total m			10,000

